

No. 17

パラグアイ国
ホホバ栽培開発計画調査
報告書

昭和61年12月

国際協力事業団

農計技
CR(5)
86 - 41

パラグアイ国ホホバ栽培開発計画調査報告書

昭和六十一年十二月

DB
72
VFT
LIBRARY

パラグアイ国
ホホバ栽培開発計画調査
報告書

JICA LIBRARY



1030312[1]

16085

昭和61年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '87. 4. 6	708
登録No. 16085	842
	AFT

序

パラグアイは南米のほぼ中央に位置し、約40万K²mに 320万人の人口を擁している。

国土の中央を南北に貫流するパラグアイ河は、国土を二分している。

東部パラグアイには、人口の大部分が偏在しており、西部パラグアイはチャコ地方と呼ばれ、国土の6割におよぶ原野が広がっているが、その人口は数万人が居住しているに過ぎない。

このチャコ地方は、乾燥チャコ、低地チャコ、及びビルクマージョ河流域の水没平野の3つに区分せられている。

パラグアイでは、チャコ開発委員会を設けてこのチャコ地方を開発し、国の経済活動に組み入れるべく、諸種の施策がなされているが、なかでも特に農業開発に期待がかけられており、とりわけ数年前からチャコ地方で試作されているホホバが良好な成育を示していることから、このホホバ栽培への関心が広まりつつある。

一方、本邦でも、ホホバ栽培に関心を有する企業があり、当事業団は昭和61年6月にホホバに関する南米特定油脂作物開発協力基礎一次調査を実施した。

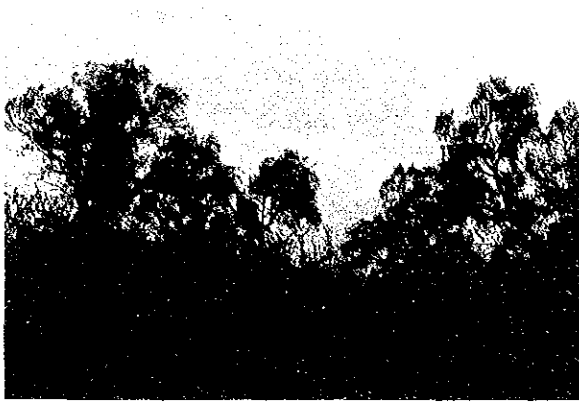
このホホバ栽培事業はパラグアイの開発に貢献し、且つ本邦企業への当団融資制度の適用も考えられることから、当事業団は引き続き、パラグアイでのホホバ栽培の事業計画例を策定し、これを当団の開発協力業務に資する目的で、開発計画調査を実施した。

本報告書は昭和61年11月11日から11月28日にかけて派遣した調査団の報告をとりまとめたものであり、事業化の一助となれば幸である。

最後に、この調査に御協力いただいた関係各位に深く感謝の意を表する次第である。

昭和61年12月

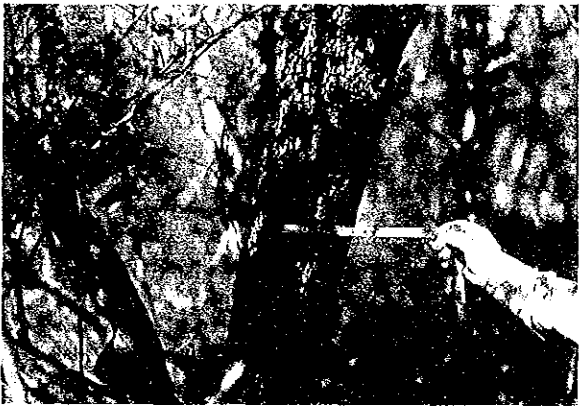
国際協力事業団
農林水産計画調査部長
土屋 晴 男



開発候補地の植生



立木調査(大)



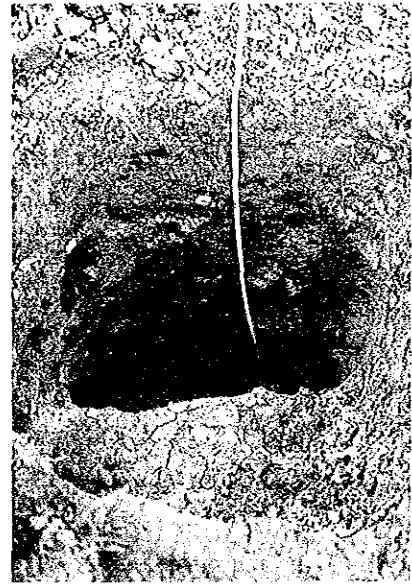
立木調査(中)



立木調査(小)



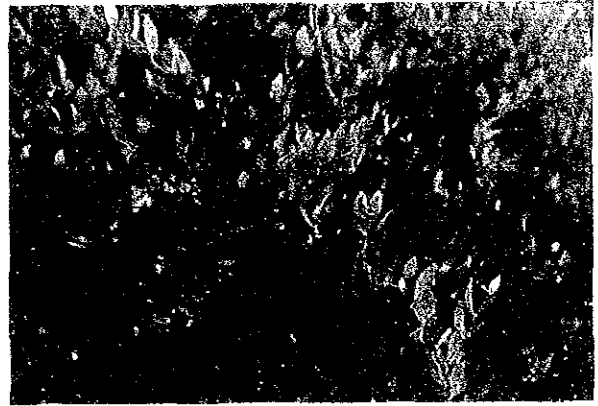
土壌調査(赤土)



土壌調査(黒土)



ホホバ（雌株）



ホホバ（雄株）



ホホバ種子



ホホバ油製品



井 戸



トラクターによる整地状況

目 次

1. 調査の概要	1
(1) 調査団派遣の経緯	1
(2) 調査の目的	1
(3) 調査団の構成	2
(4) 調査行程	3
(5) 面談者リスト	4
(6) 調査結果の概要	5
2. 開発候補地の概況	8
(1) チャコ地方の概況	8
(2) 開発候補地の概況	19
3. 開発基本構想	21
(1) 開発の基本構想	21
(2) 試験的事業の構想	21
(3) 栽培試験計画	24
4. 施設・圃場計画	29
(1) 農場建設計画	29
(2) 施設計画	33
(3) 資機材調達及び利用計画	34

5. 経営計画	60
(1) 事業の運営管理計画	60
(2) 試験営農計画	63
(3) 収支計画	73
(4) 損益予想	73
(5) 資金運用計画	73
(6) 融資借入返済計画	73
6. 投資環境と開発効果	89
7. 本格事業	90
(1) 本格事業の概要	90
(2) 栽培計画	90
(3) 施設圃場計画	91
(4) 経営計画	101
試験的事業積算基準	115
本格事業積算基準	130
資料収集リスト	154

1. 調査の概要

(1) 調査団派遣の経緯

1986年5月30日～6月14日に当団は「南米特定油脂作物開発協力基礎一次査」を実施したが、この調査は、パラグアイ・チャコ地域における農業開発協力事業の可能性及びホホバ栽培の技術的可能性を調査したもので、次の結果を得た。

- 1) パラグアイの農牧省、商工省、及びチャコ開発委員会などの機関は、農業開発、産業の振興、地域開発などの観点から、広大な未開の半乾燥地帯の開発を望んでいる。
- 2) パラグアイは、外国からの農業分野への協力、投資を歓迎し、優遇措置を設けている。
- 3) チャコ地域（乾燥チャコ）の気象、土壌がホホバの生育特性に適合し、チャコ地域はホホバ栽培の適地と考えられる。
- 4) 将来、安定した生産が得られるようになれば地域振興、外貨獲得などの貢献の予想される作物である。

一方、我が国民間企業で、チャコ地域でホホバの試験的栽培事業を行おうとする企業があり、関係省と協議した結果、JICAの開発協力業務に資することを目的として、開発計画調査を実施することとなった。

(2) 調査の目的

今回の調査は、JICAの開発協力業務に資するため、パラグアイ・チャコ地域におけるホホバ栽培試験的事業の開発構想の策定、事業計画の立案を目的として実施したものである。

(3) 調査団の構成

氏名	担当	現職
前田 武彦	総括・団長	国際協力事業団 農林水産計画調査部調査役
菅沼 浩敏	栽培	(財)電力中央研究所 企画部主任研究員
進藤 澄雄	施設圃場計画	(社)海外農業開発コンサルタント協会(嘱託)
井佐 彰洋	経営計画	(社)海外農業開発協会

(4) 調査行程

月/日	行程及び調査内容
昭和61年	
11月11日	成田発
12日	アスンシオン着, JICA打合せ
13日	農牧省技術官房局表敬 在パラグアイ日本国大使館表敬
14日	農牧省資料収集
15日	チャコへ移動、ローマブラタ泊
16日	開発候補地着, 現地調査
17日	現地調査、ラパトリア農業試験場
18日	ラパトリア農業試験場、アスンシオンへ移動
19日	Jojoba Chaco Ranch経営者から聞きとり、パラグアイ・ホホバ協会にて調査 農牧省資料収集
20日	農牧省資料収集、国内打合せ
21日	商工省技術官房局及び同省輸出振興センター表敬 大使館報告 CAICISA社長から聞きとり JICAへ報告、調査団打合せ
22日	中央食品卸売市場視察 農牧省資料収集 前田団長、菅沼団員アスンシオン発
23日	資料整理
24日	ホホバ協会、神原汽船備から聞きとり 前田、菅沼、成田着
25日	JICA、公証人事務所から聞きとり、積算資料の収集
26日	JICAへ報告 進藤、井佐団員アスンシオン発
28日	成田着

(5) 面談者リスト

農牧省

オスカル メッサ 技術官房局長
ネルソン ダリオ ブランコ 技師

商工省

エミリオ ラミーレルツソ 技術官房局長
セグンド ウダガワ 輸出振興センター所長
森田憲也 中小企業育成政策専門家

Jojoba Chaco Ranch

グスイタブオエロウ 農園主

チャコ開発委員会、ホホバ協会

フーリオ ヘルマン スピンシー 技師

牧畜基金ラボトリア試験場

ファビオ ラーモス 技師

国防省チャコ開発委員会

オラレオ ソサ セナイジョン 博士

在パラグアイ日本国大使館

坂本重太郎 大使
高井正夫 書記官

JICAパラグアイ事務所

西野世界 所長
中島伸克 業務第二課長

CAICISA

田中讓吉 社長

神原汽船株式会社

林 信樹 所長

(6) 調査結果の概要

1) バラグアイにおけるホホバ栽培

バラグアイにおけるホホバ栽培は、チャコ地方乾燥チャコ地区の国道9号線沿いの南北数百kmの間で試作されており、この地区が栽培適地であろうと考えられているが、まだ試作の段階で栽培技術は確立されておらず又、適品種の特定などには至っていない。

チャコ地方におけるホホバの試作は数年前から着手されているが、最近、ホホバがチャコ地方の有望栽培作物であるとの認識がバラグアイで広まりつつある。

2) 開発候補地

今回調査団が、試験的栽培事業計画を作成する開発候補地は、バラグアイ、又エバアスンシオン県、エウニンオガライ、パラピティ地区である。同地区はチャコ地方でのホホバ試作地のほぼ中央に在る。

特に、開発候補地から約60kmに位置するJojoba Chaco Ranch農園のホホバは良好な生育を示している。

開発候補地近辺は試作地の土壌、植性気候と類似しているため同候補地においてもホホバの生育は可能と思われる。

3) 試験性について

ホホバに関する研究の歴史は浅く、ホホバの生理的特性、あるいは、ホホバ自体の品種、栽培技術などは未だ解明・確立されていない。

チャコ地方におけるホホバの栽培事業のためには、栽培技術を確立する必要がある、本格栽培事業に先立って、試験的栽培が是非とも必要である。

本試験的事業の計画にあたっては、民間企業の行う試験的栽培事業であることを考慮し、試験項目は、栽培上の必要となる次の試験項目を設定した。

ア. チャコ地方開発候補地における適性品種の選抜試験（含む施肥試験）

イ. さし木繁殖技術確立試験

4) 試験的事業の規模について

ホホバは、雌雄別木であって、雌雄の発生比率はおよそ1：5と言われており、又、ホホバは風媒花であり、系統特性をみつけるためには、ある程度以上の面積による栽培が必要で広い程望ましい。

しかし、栽培面積を広くすることは、当然経費の増大を伴い危険の負担も大きくなる。

本計画では、3)の試験項目の設定に基づき、約60haの事業計画を立案した。

5) 本格事業について

本格事業の規模は企業の構想に基づき500haを計画した。本格事業は、試験的
事業の結果によって見出される適性品種の拡大生産を行うこととなる。

従って本格事業の開始は、試験的事業着手後6年目以降とした。又、500haの
開発にあたっては年100ha程度を目標として拡張する計画とした。

6) 収益について

ホホバの収穫量は、一般的には成樹で2~5 ton/haが報じられているが、チャコ
地方においても、これらの資料及び自然条件を考慮し3.5 ton/ha/年と見積もっ
た。

又、ホホバ油の価格は、1kg当り10ドルから40ドルのひらきがある。本試験
計画では、単位生産量、価格とも安全側に設定して、1kg当り3.0ドルで事
業計画を試算した。

7) パラグアイ側関係機関の意見

パラグアイにおけるホホバ栽培について、パラグアイ側関係機関に意見を聴取し
たところ、要約次のとおりであった。

農牧省技術官房局

ア. ホホバは、パラグアイにとって新しい作物であるが、ブラジル、アメリカの
栽培地と気候が似ており、パラグアイでも栽培可能と思う。既にフランス人
がチャコで植付けている。

イ. ホホバ油の用途は、化粧品、潤滑油などに有望である。ホホバはパラグアイ
の輸出産物となるので栽培には協力する。

ウ. 外国からの農業投資は歓迎する。

商工省技術官房局及び輸出振興センター

ア. ホホバを輸出奨励作物として扱う。

- イ. 農業関係投資は、奨励、促進する。
特にチャコ地方での投資については法的に優遇する。
- ウ. ホホバについては、輸出農産物として、関心を有している。
- エ. 日本の投資予定企業と接触して、栽培のデータを整えてゆきたい。
- オ. このほか、日本側で関心を有する作物はないか、輸出農作物の栽培は、奨励、拡大してゆきたい。
- カ. このような作物栽培事業について JICA の調査が行われることを歓迎し、商工省としても協力する。

8) 事業実施上の留意点

- ア. ホホバ油の価格は、1 kg 当り 10ドルから40ドルの値動きがあり、市場動向の予測は容易ではない。
現在、アメリカのプランテーション栽培のホホバが収穫時期に入りつつあり、生産量の増大により現在の価格は下降すると予測されている。
供給量の安定と価格の下降により、用途の拡大も予想されてはいるが、この価格の動向には十分注意しつつ事業を行う必要がある。
- イ. ホホバの生理的特性、生産性などは未だ十分に解明されていない。
このため、現地関係省、試験場等との良好な関係を保ち、農業経営、あるいは栽培技術の協力が得られるよう留意すべきであろう。
- ウ. 開発候補地は首都アスンシオンから730kmの遠隔地にあるため、生活の維持、事故等の緊急事態に備え、生活基盤の整備をする必要がある。

9) 事業計画の試算結果

本邦現地企業が開発候補地で68haの規模(実植60ha)のホホバの栽培試験事業を20年にわたって継続するものとして経営試算を行った。その結果、最終年度における累計損益は1億3千2百万円で損益分岐点は第14年度である。
また、本事業の当初5年間の事業収支は、△7千5百万円となり、長期低利の資金導入が必要であろう。

2. 開発候補地の概況

(1) チャコ地方の概況

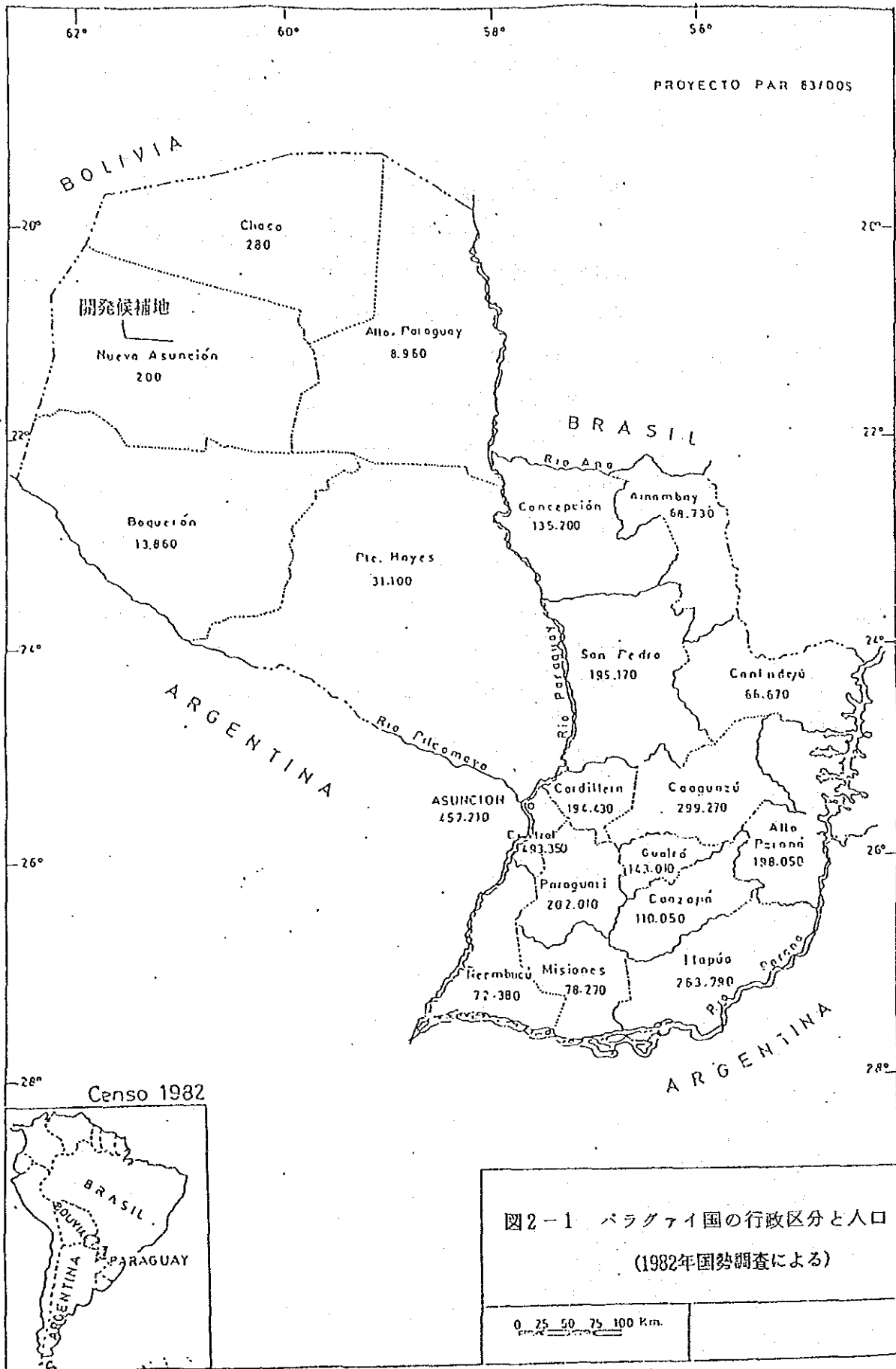
一般にチャコ地方とは、ボリビア国南東地方、アルゼンチン国北部地方、およびパラグアイ国西部地方の一帯を総称して呼ばれている。

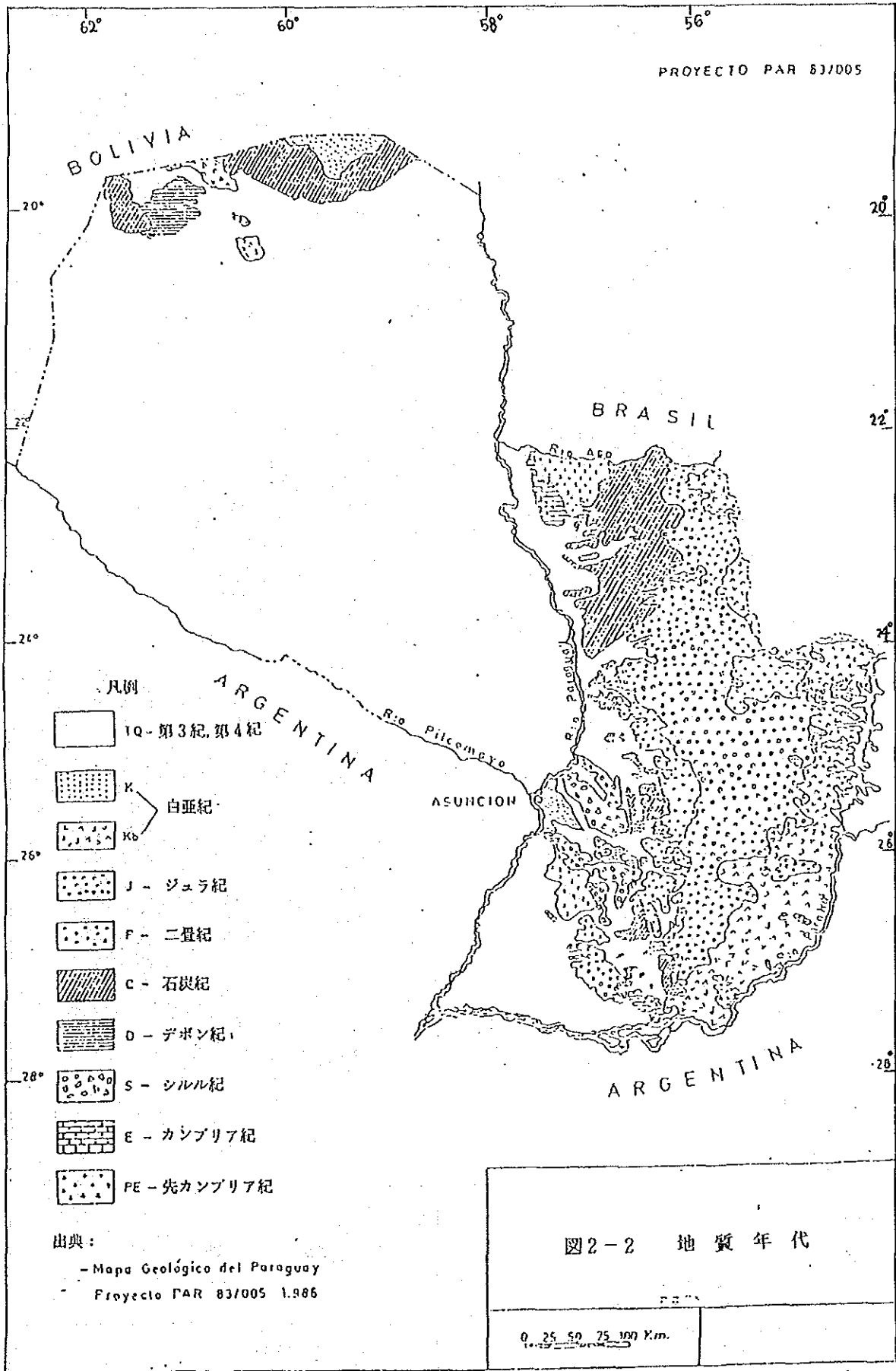
パラグアイ国のチャコ地方はパラグアイ河と・ビルクマージョ河に挟まれた地方を指し、行政的には Presidente Hayes, Boqueron, Nueva Asuncion, Alto Paraguay および Chaco の 5 県からなり、面積は全国土の約 60%、人口は 1982 年の調査によると、図 2-1 に示すように約 1.8% を占めるのみの非常に人口希薄な広大な地域である。

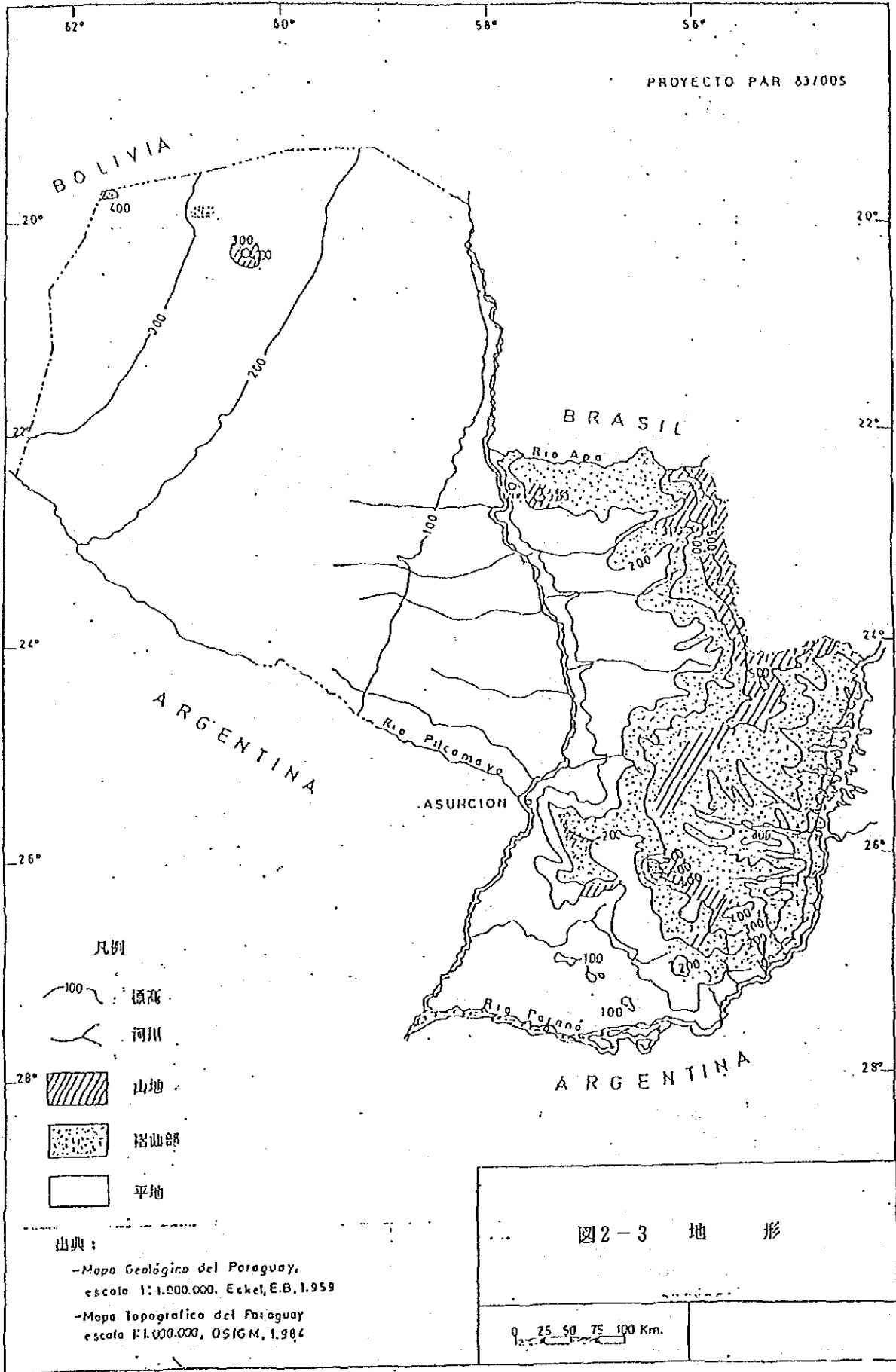
自然的条件（地質、地形、土壌、植生、降水量、蒸発量、平均気温、地下水の水質など）についてみると次の通りである。

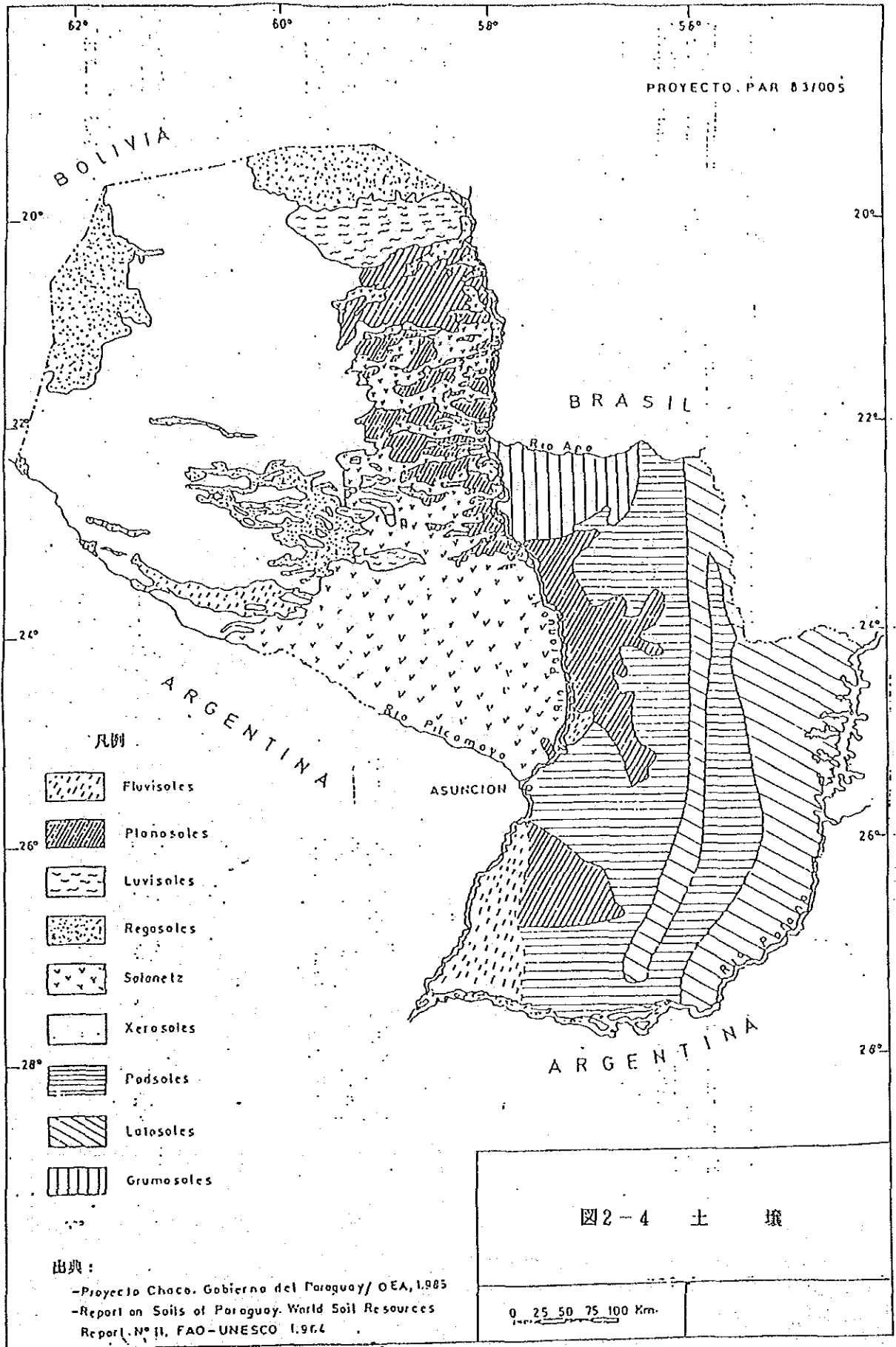
- 地 質： 地質年代は東部地方にみられる石炭紀・白亜紀等はボリビアとの国境付近にわずかにみられる程度で、チャコ地方の殆んどが第三紀～第四紀のものである。（図 2-2）
- 地 形： 地形はパラグアイ全体が非常に平坦であるが、チャコ地方は Chaco 県に Cerro-Leon と呼ばれる標高 500m の山があるだけで、西部の標高 374m の Grai Garay から標高 70m のアスンシオンまで、その傾斜は平均 0.05% 以下で北西から南東に向け緩やかに傾斜した平坦な地域である。（図 2-3）
- 土 壤： チャコ地方の土壌は東部の Podsoles, Latosoles, Grumosoles 等に比べ、いわゆる乾燥地域に多くみられる Xerosoles, Solonete 等が広く分布している。（図 2-4）
- 植 生： 東部およびチャコ地方のメノニータ移住地周辺を除くと、パラグアイ全域で灌木あるいは草本類を中心とした植生が認められ、チャコ地方においても同様である。（図 2-5）
- 降 水 量： チャコ地方の降水量についてみると西部で 500mm 前後で少なく、東部のアスンシオン付近では 1400mm 前後と多くなっている。（図 2-6）また、Jojoba Chaco Ranch の所有者 Le Houerou 氏（仏人）の調査によるとラバトリアの試験場および Jojoba Chaco Ranch における降水分布は図 2-7 の通りで、年降水量が 730mm 前後でその大半が 12 月～3 月の夏季に集中し、6 月、7 月の冬季には非常に少なくなっている。

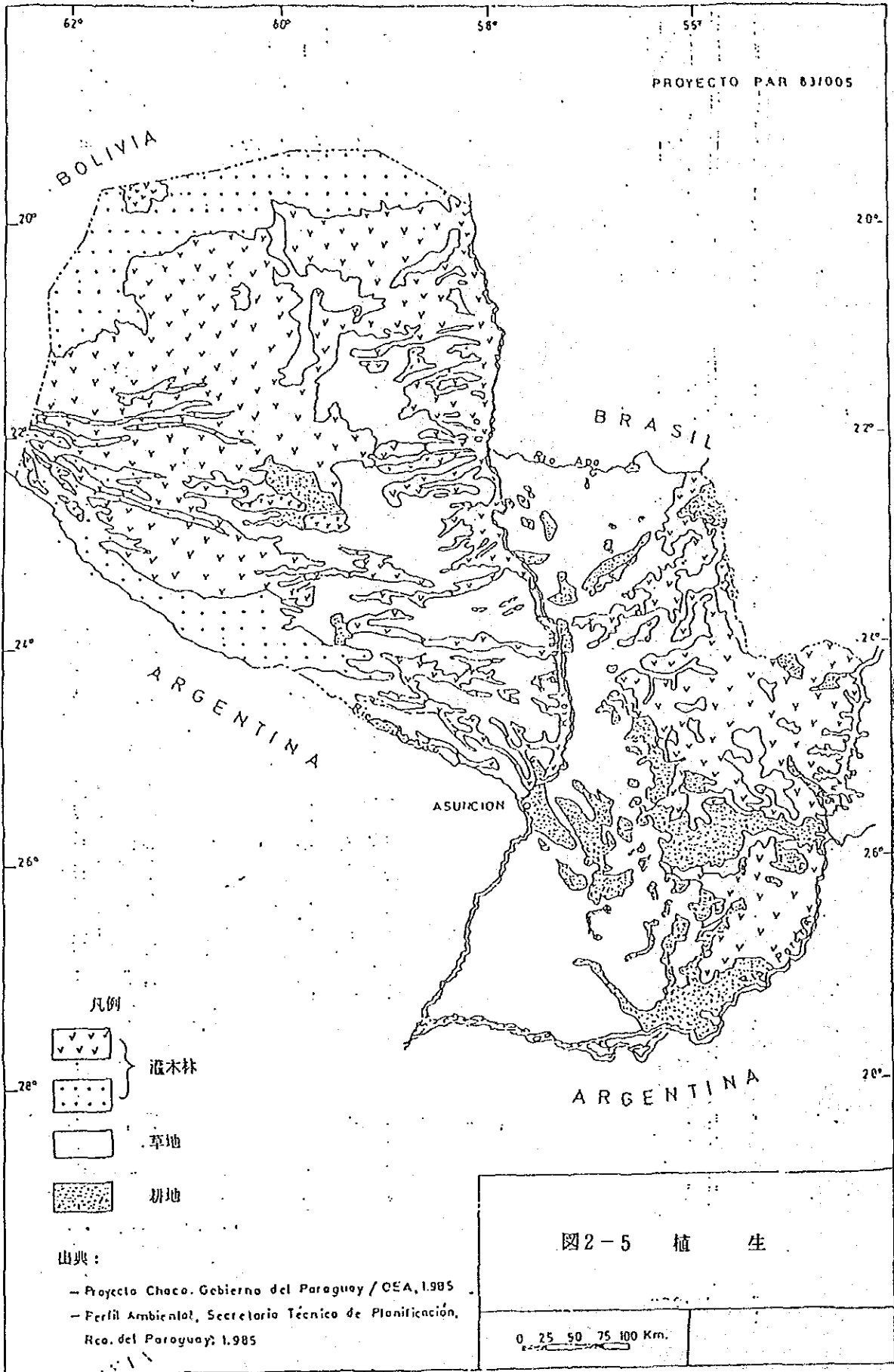
- 気 温： チャコ地方の年平均気温は24～26℃で12月～2月の夏季で27～30℃、6月～8月の冬季で18～23℃である。(図2-6, 図2-8)
地域的には、南東から北西に向うほど気温は上昇し、大陸性気候の性質も増し、昼夜の日較差が大きくなる。この地方の最高、最低気温はいずれも西部のベドロペナで記録され、各々44.8℃、-7℃であった。開発候補地に近いヌエバアスンシオンの最低気温は-5℃が記録されている。ホホバの生育に影響のある霜は5月～9月の間にチャコ地方の南東部で時々記録されている。
- 蒸 発 量： 年間を通じての蒸発量は西部の乾燥地域で多く1300mm～1500mmで、降水量の多い東部では1100mm程度と少なくなっている。(図2-8)。
- 地下水の水質： 石油探査時の調査によると地下水の塩組成からみるとチャコ地方の西部では陽イオンとしては一部にカルシウムも多い地域があるが、全体としてナトリウムが卓越している。陰イオンでは塩素イオン、硫酸イオンが多い。pHは6.5～8.3であるが弱酸性を示す地域は極一部で、殆んどが弱アルカリ性を示している。電気伝導度の値(EC値)も一般に高く、1000 μ mhos/cm以上の地域が殆んどで、最も高い地域では40,000 μ mhos/cmを超える地域もある。(図2-9)














凡例

-  茂木林
-  草地
-  耕地

出典:

- Proyecto Chaco. Gobierno del Paraguay / OEA, 1985
- Perfil Ambiental, Secretario Técnico de Planificación, Rco. del Paraguay, 1985

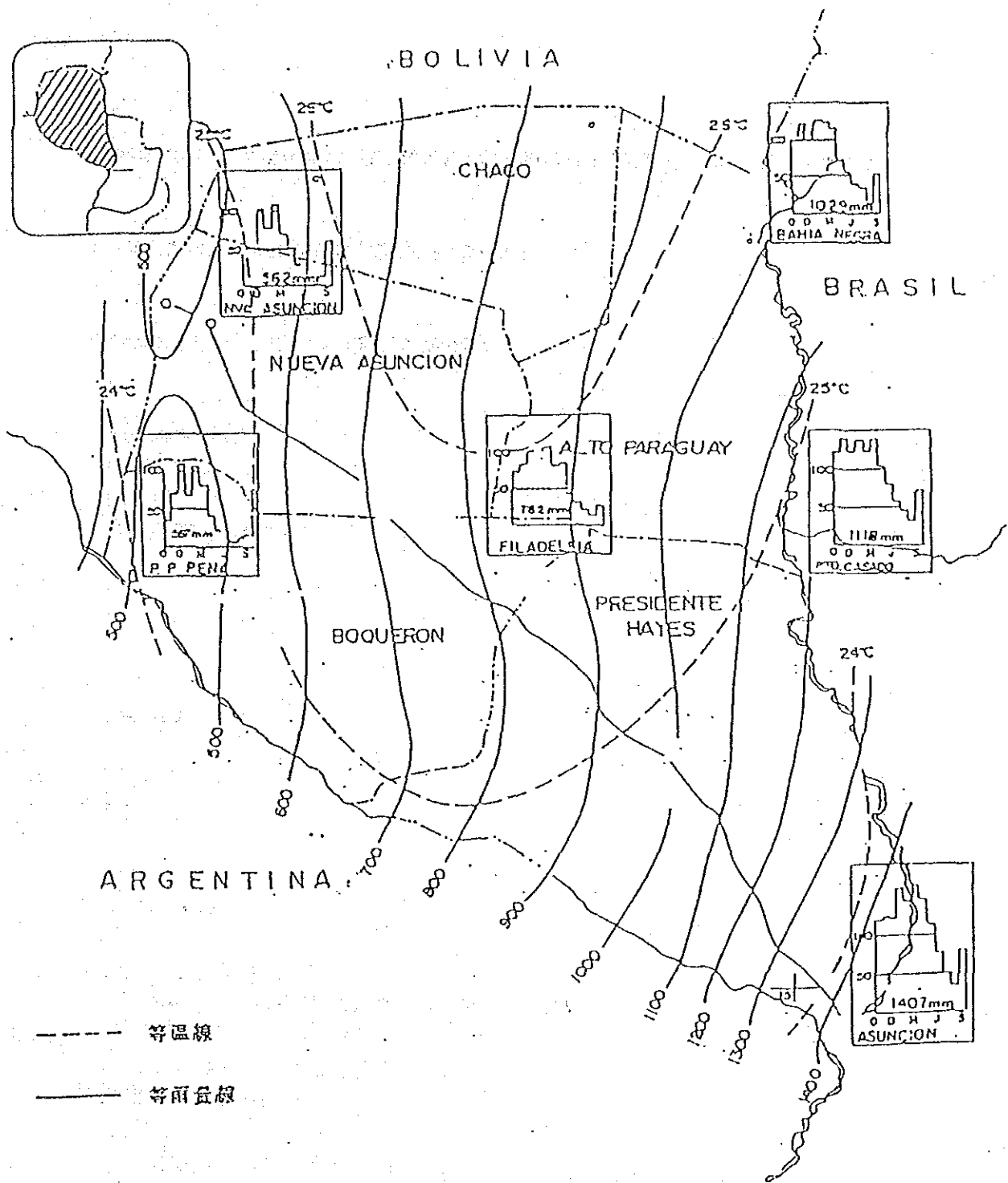


図2-6 チャコ地方の等温、等雨量図

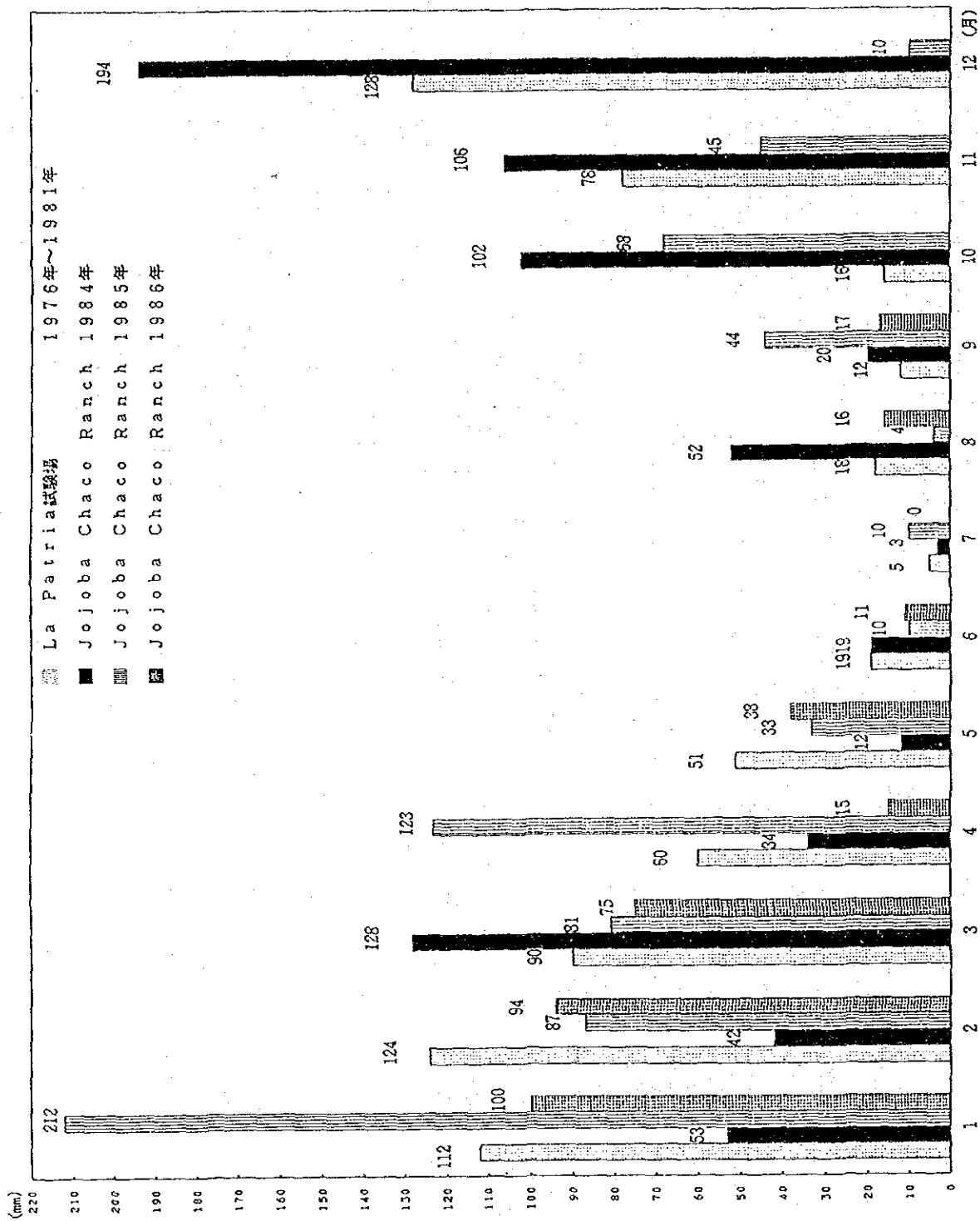
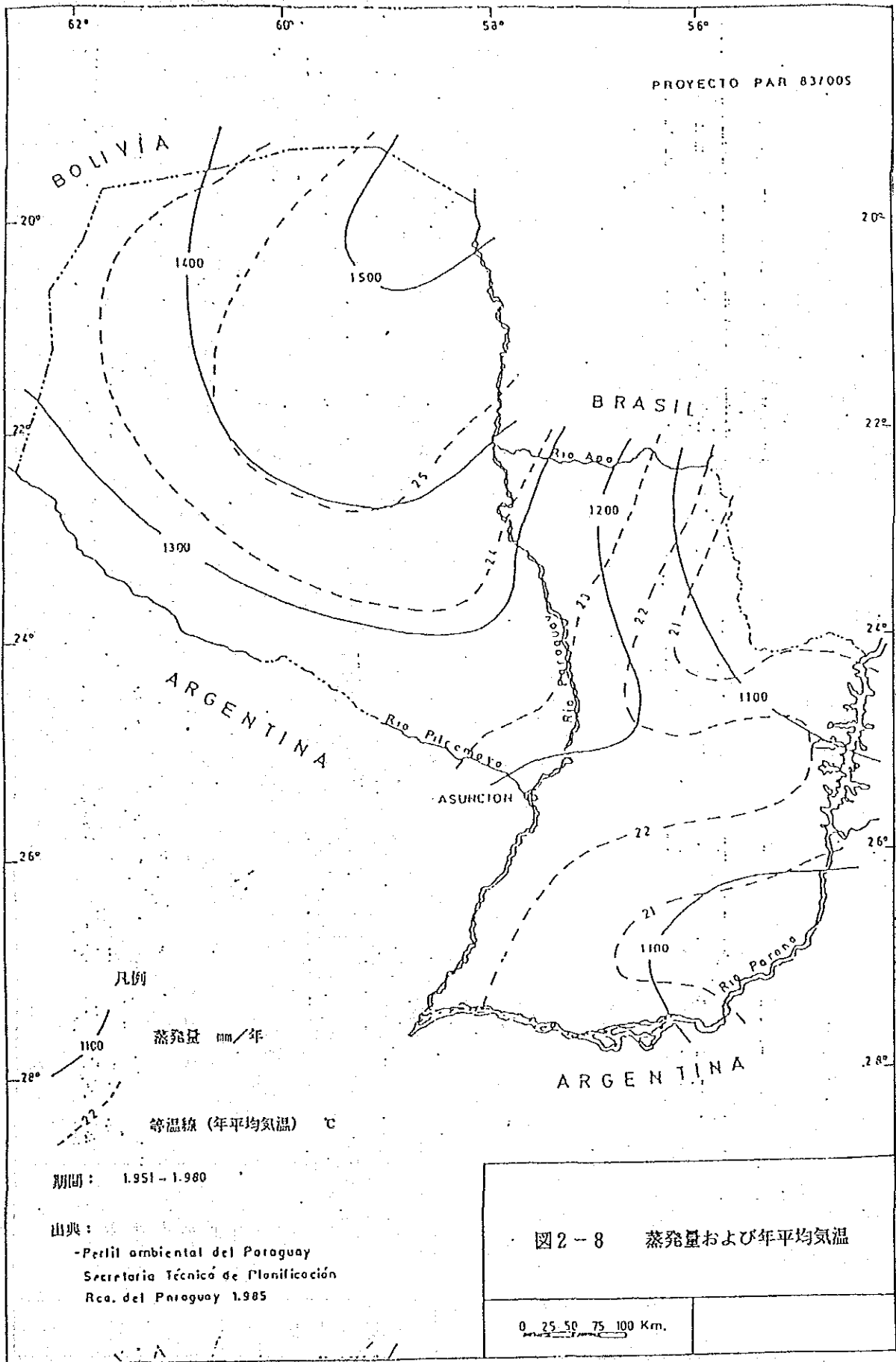


図2-7 La Patria試験場およびJojoba Chaco Ranch
における降水量の月別分布



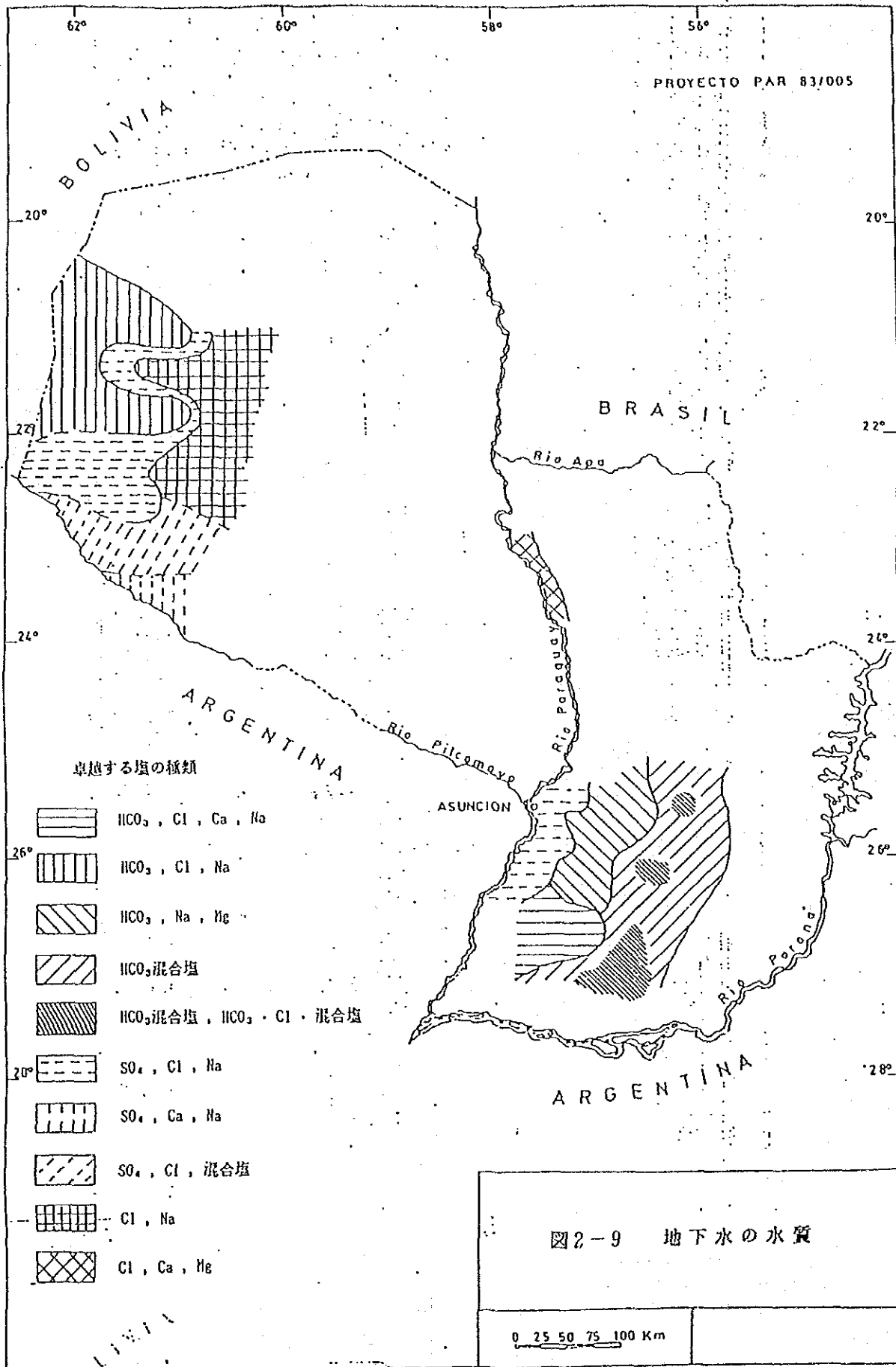


図2-9 地下水の水質

(2) 開発候補地の概況

開発候補地は南緯21度、西経61度に位置し、自然的条件は次の通りである。

○ 土 地： 開発候補地周辺は、ほぼ平坦な地形で、現在、自然植生であるマメ科の耐乾性植物、サボテン類およびイネ科の草本類が叢生をなし、地表面を露出しているところは殆んどない。立木密度を胸高直径別にみると、50cm以上：数本/ha、50～30cm：150本/ha、30～10cm：250本/ha、10cm以下：10,000本/haであった。

○ 気 象： 開発候補地における気象観測は実施されていないが、チャコ地方の数カ所の試験場では実施されており、開発候補地において利用できる。

年降水量は600mm程度で、分布も12月～3月の夏季に多いが、4月～11月にかけても若干降り、ホホバの生育にとっては適当と考えられる。

気温もチャコ地方全体でみると開発候補地の南西に位置するPedro Penaで最高、最低が記録され、それぞれ44.8℃、-7℃であったが、開発候補地に近いヌエバアスンシオンでは最低気温が-5℃であった。これらの気温はホホバの生育に問題はないと考えられる。

○ 土 壤： 開発候補地周辺の土壌は Xerosolesと呼ばれる乾燥地土壌であり、大部分が赤色の砂土～壤質砂土の砂質土壌でpHは一般的に弱アルカリを示し、塩類濃度を示す電気伝導度の値は非常に低く、やせた土壌といわれている。今回の調査結果をみると、pHが極く表層で弱酸性の6.40、50cmの深さで7.25、150cmの深さで8.03と深くなるにつれ高くなる傾向が認められた。電気伝導度の値についても同様の傾向が認められ、表層土壌：0.164mS/cm、-50cm：0.183mS/cm、-150cm：2.20mS/cmであった。この土壌はホホバの生育に悪い影響はないと考えられる。しかし、一部に存在する黒色の土壌のpHは、表層土壌：5.63、-50cm：5.87、-150cm：7.20、電気伝導度の値も表層土壌：0.135mS/cm、-50cm：0.206mS/cm、-150cm：0.961mS/cmと赤色土壌と同様の傾向を示したが、粘土質で硬く、透水性も非常に悪いため原植生も赤色土壌にみられる灌木類はなく、草本類に限られていた。この土壌はホホバの生育には不適と考えられ、もし栽培する場合には暗キヨ排水など排水管理を充分に行う必要がある。

- 井戸水の水質： 開発候補地には石油探査のため掘削した井戸が一本あり、探査時の調査によると、井戸の深さ89m、直径約10cmのパイプの静止水面の深さが11.5m、水量が24m³/h、水質は電気伝導度が1,300μmhos/cm、塩類はCaが3.2mg/l、Mgが2.9mg/l、Naが283mg/l、Kが6mg/l、Clが141mg/l、SO₄が139mg/l、HCO₃が302mg/lで陽イオンとしてはNaが、陰イオンとしてはCl、SO₄、HCO₃が卓越している。

今回の調査によると、パイプの静止水面の深さが29m、水質は電気伝導度が1,655mS/cm、pHが7.56であった。

これらの結果から、この井戸水の水質はホホバの生育に影響ない範囲であり、育苗および定植直後の活着期にはかんがい用水として利用できる。

3. 開発基本構想

(1) 開発の基本構想

本計画はJICAの開発協力業務に資するとともに、パラグアイ国の開発政策の推進ならびにパラグアイ国チャコ地方の振興に寄与することを目的として立案するものである。又、本計画は将来の有望作物としてホホバ栽培を計画しているパラグアイ国チャコ地方に土地を所有する本邦企業の構想に基づくものである。

パラグアイ国チャコ地方において本格的な栽培事業を実施するためには最適品種の選抜、育苗技術の確立など栽培に関する技術を開発・改良しつつ事業を推進することが望ましく、本格事業に先立って、これに必要な試験的事業を策定した。

本計画では、本格事業の規模は企業の構想に基づき圃場面積を500haとし、試験的事業は栽培技術の開発・改良に必要な圃場面積68haとした。また、本格事業は最適品種の選抜等の栽培技術に目途がつくと考えられる試験的事業開始後6年目から着手することとした。

試験的事業および本格事業のスケジュールは表3-1に示す通りである。

(2) 試験的事業の構想

パラグアイ・チャコ地方においてホホバ栽培を行うにあたって、世界におけるホホバ栽培自体がまだ開始されたばかりで、各地域に適した栽培技術も確立したものはなく、チャコ地方に適合したホホバの栽培技術の確立を図る必要がある。

このホホバ栽培事業の開発に際し、次の栽培に関する技術を開発・改良しつつ、事業を推進することが望ましい。

1) 最適品種の選抜

現状では明確な品種の分類がされておらず、パラグアイ・チャコ地方に適した早生、かつ高生産性品種の選抜は不可欠である。

2) 挿木繁殖技術の確立

挿木繁殖技術については実生の非優良株の改植用として、優良株の初期生育を旺盛にし、活着を良くするための技術の開発が必要である。

3) 施肥技術の検討

パラグアイ・チャコ地方のような非常にやせた土壌条件でのホホバ栽培において、施肥による生育促進効果が期待でき、そのための施肥技術の検討を最適品種の選抜と併せて行う。

これらの栽培技術の開発・改良を行うため、開発候補地に実面積約61haの試験栽培圃場を設置し、1ha当り3.5tの種子生産を目標とする。

表3-1 試験的事業および本格事業スケジュール

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	備考
試験的事業																				
圃場造成	—																			
資機材調達	△	△△	△△																	
農機・車輛購入	△							△更新												
圃場施設建設 (育苗施設・倉庫・住宅等)	—																			
栽培(品種選抜試験) 60ha (育苗試験)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
本格事業																				
圃場造成																				
資機材調達																				
農機・車輛購入																				
圃場施設建設 (育苗施設・倉庫・住宅等)																				
栽培																				

精選拡大に伴う増強
更新等による

(3) 栽培試験計画

最適品種の選抜、挿木繁殖技術の確立、施肥技術の検討等に関する栽培試験の計画細部は以下に述べる通りである。

1) 最適品種選抜試験

ア) 目的

ホホバの品種は未だ、明確に分類されておらず、自生地から導入した種子を栽培用として用いている段階であり、パラグアイ・チャコ地方で栽培するにあたっては、まずチャコ地方に適した早生、かつ高生産性品種の選抜が不可欠である。また、非常にやせたチャコ地方の土壌条件下では施肥による生育促進効果が期待でき、そのための施肥技術の検討も行う必要がある。

イ) 実施要領

(i) 供試品種

ホホバの自生地は大別するとアリゾナ、カリフォルニア、メキシコの3地域に分けられ、これら3地域から採取した生態型の異なる6系統を対象に検討を行う。参考までにパラグアイ・ホホバ協会にて収集されたホホバ種子について整理すると表3-2の通りである。

表3-2 パラグアイ・ホホバ協会にて収集されたホホバ種子一覧

	採取地	採取株の状況	1kg当りの種子数		採取地	採取株の状況	1kg当りの種子数
1	メキシコ・Baja California 北部	自生	905粒	11	アメリカ合衆国・Arizona, Meza	栽培	1,225粒
2	メキシコ・Baja California 北部	自生	2,222	12	メキシコ・Baja California 南部	栽培	3,752
3	アメリカ合衆国・Arizona Phoenix	自生	1,250	13	アメリカ合衆国・California, Indu	栽培	1,096
4	アメリカ合衆国・Arizona	自生	1,455	14	アメリカ合衆国・Arizona	栽培	1,539
5	アメリカ合衆国・Arizona	自生	1,667	15	アメリカ合衆国・メキシコ	自生	1,250
6	アメリカ合衆国・Arizona	自生	1,667	16	アメリカ合衆国・メキシコ	栽培・自生	1,026
7	アメリカ合衆国・Arizona, Phoenix	自生	1,194	17	アルゼンチン・La Rioja	栽培	1,609
8	アメリカ合衆国・Arizona, Meza	栽培	1,429	18	アメリカ合衆国・Arizona	栽培・自生	1,075
9	アメリカ合衆国・Arizona, Meza	栽培	1,127	19	アメリカ合衆国・Arizona	栽培	1,142
10	アメリカ合衆国・California Backerfield	栽培	1,904				

(ii) 施肥試験区の構成

施肥の有無とホホバの生育，特に初期生育との関係を明らかにするため，無肥料区と施肥区（元肥として施用）の2区を設け比較検討を行う。

(iii) 供試品種の特性調査

i) 作物学的特性

現状では各系統毎の詳細なデータはなく，今回の栽培試験を通じて評価を行う。

評価項目： 出芽率，生育速度（樹高，繁茂度など），開花の早晩性，雌雄株比，耐乾性，耐塩性，優良株数，系統内での株毎の変異の大小，種子生産量，含油率

ii) 種子および油脂特性

種子の保存，貯蔵および搾油条件，輸送条件の把握のために，種子および油脂特性の検討を行う。

(iv) 試験面積

i) 系統内での変異の大きさ（例1：アリゾナ・ツーソンにおける4～5年株の種子生産量を561株について調査した結果，1株当りの収量が0～499g：161株，500～1000g：301株，1000～1500g：86株，1500～2000g：12株，2000～2500g：0株，2500g以上：1株であった。

例2：パラグアイ・Jojoba Chaco Ranchにおける調査では株間の生育の差が大きいだけでなく，生育良好株の間にも (a) 葉と葉の間隔が密で小葉多数系統，(b) 葉と葉の間隔が粗（3cm位）で大葉少数系統，ならびに(a)と(b)の中間の系統が存在した。ここでは植え付けて3年目の株で収量についての調査はまだ実施されていない。）

ii) 実生の場合の雌雄株の出現率は雄株が多い（雌雄株比は1：1～1：5程度といわれている。）

iii) 開発候補地内に植生の違いおよび土性の違いが存在する。

以上の点を考慮し，優良系統を選抜するためには1系統およそ5haが必要となり，最適品種選抜試験（施肥試験を含む）には5ha×2施肥試験区×6系統=60haを必要とする。

2) 挿木繁殖技術開発試験

ア) 目的

ホホバは直播の場合、系統内での変異が大きい、雄株の出現率が大きい、初期生育が遅く雑草との競争に不利であるなどの点を改良する必要がある。そこで、優良な形質がはっきりしている株を母樹とする挿木繁殖技術の開発、移植法のための健全育苗成法の検討など初期生育促進を目標とした育苗技術の開発が必要である。

イ) 実施要領

(i) 種子から育苗する場合

無底のペーパーポットまたは無底の黒色ポリエチレンフィルムで作った円筒(いずれも直径5~10cm、深さ15cm程度のもの)に圃場の土壌と有機物を混合した土壌を詰め、育苗を行う。育苗により得られた健全苗を定植用圃場に移植し、直播と移植法によるホホバの初期生育速度の比較検討を行う。

(ii) 挿木繁殖の場合

種子からの育苗と同様の無底のポットおよび土壌に異なるかんがいおよび遮光条件下で最適品種選抜試験圃場の株から得られた挿穂を挿し、育苗を行い、挿穂採取時期、挿穂の大きさ、灌水方法、遮光率等と苗の生育との関係について明らかにし、最適挿木繁殖技術の確立を図る。併せて、育苗により得られた健全苗を定植用圃場に定植し、育苗法の違いが定植後の苗の生育に及ぼす影響について比較検討する。

(iii) 試験面積

- 挿穂採取用母樹育成圃場 : 60ha (最適品種選抜試験圃場を兼ねる)
- 育苗用施設 : 1,200㎡
 $10\text{m} \times 20\text{m} = 200\text{㎡}$ $200\text{㎡} \times 6\text{棟} = 1,200\text{㎡}$
本施設にはかんがい設備および寒冷紗等による遮光設備を設置
- 育苗株定植用圃場 : 1ha
栽植距離 : 畝間4m、株間20cm~1mとする

以上 1) 最適品種選抜試験 および 2) 挿木繁殖技術開発試験の成果予測をもとに試験的事業における収量予測を示すと図3-1の通りである。(なお、収量はアリゾナ・ツーソンの調査結果および表3-3の文献のデータをもとに試算)

表3-3 ホホバの種子収量

報告者名および報告年	種子収量 (kg/株)	種子収量 (t/ha)	ホホバ油生産量 (t/ha)
Gentry, H.S. 1958	18.1* ¹		
Miller, W.P. 1979	3.1 ~ 6.8	4.4 ~ 9.7* ²	
Foerstner, L.W. 1983		9.0	
Yermanos, D.M. 1983		3.3 ~ 4.5	1.75 ~ 2.25
Yermanos, D.M. 1979	1.8	3.3	
Franz, J.C. 1984		3.2	
National Academy of Sciences, 1975	2.2	2.8 ~ 5.6* ³	1.1 ~ 2.2
Wright, N.G. 1985* ⁴		2.8	
Walters, P.R., et al. 1979		2.25	0.9
Dunstone, R.L. and J.E. Begg. 1983* ⁵		2	
Foster, K.E. et al. 1983		1.5	0.7

*1: 最高収量 (理論値)

*2: 1 ha当り雌株1428株 (栽植距離: 4 m × 1.5 m)

*3: 含油率を40%として計算

*4: 未印刷

*5: 自然降雨のみによる栽培

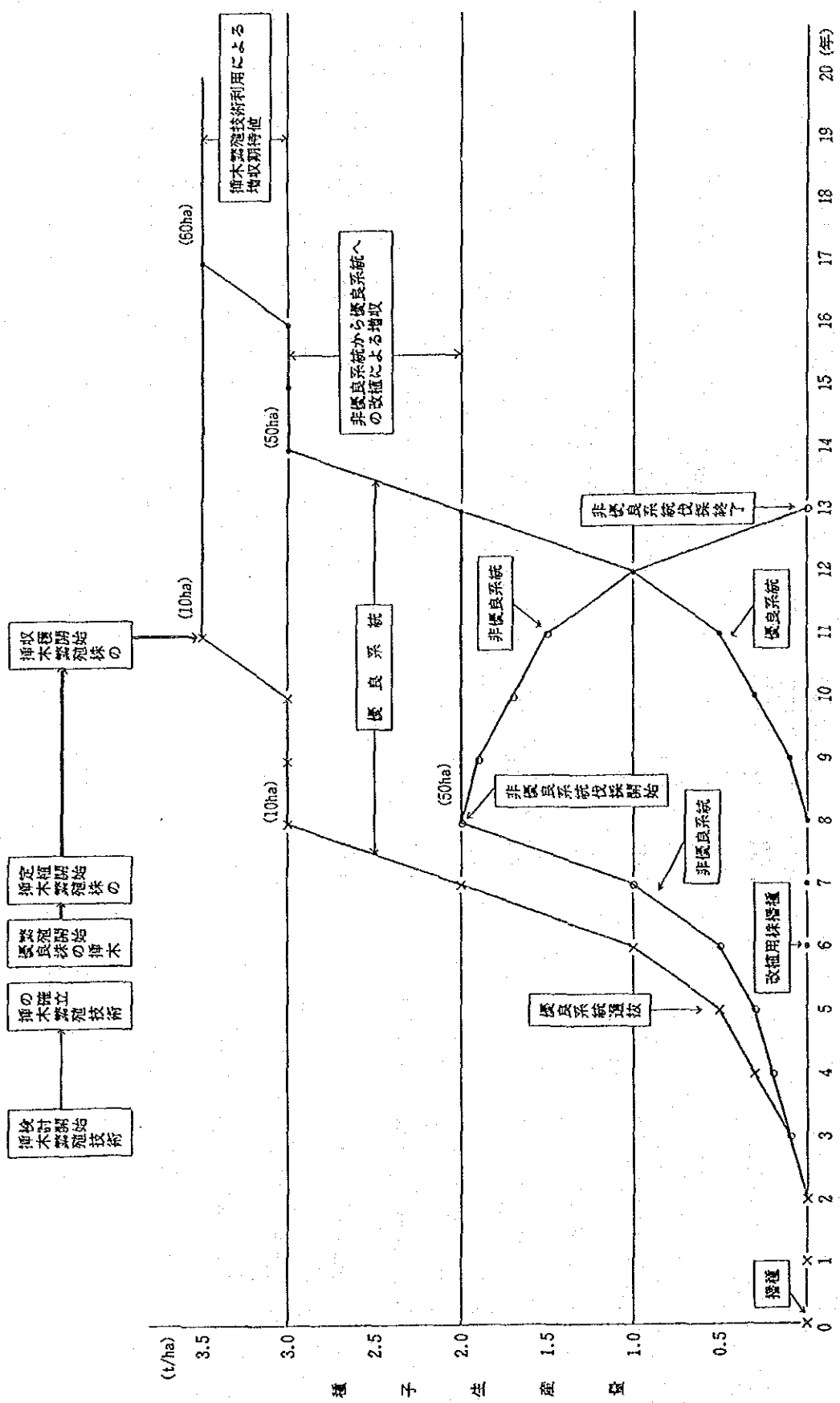


図3-1 試験的事業における収量予測
栽培開始後の年数

4. 施設・圃場計画

(1) 農場建設計画

1) 計画位置

ホホバ栽培圃場予定地は、図4-1に示すチャコ地方のヌエバアスンシオン県のほぼ中央に位置（西経61° 南緯21°）している本邦企業所有地である。

この地区は、首都アスンシオンから国道9号線上 650kmのエスタンシアラボトリアから108号線上に北東（NE71°）へ50km、更にこの地点から北へ29kmに位置している。この地区を選定した理由は、108号線から計画地区までのアクセス道路として、石油探査の際に作った道路がありこれを利用できること、この地区には、探査の時利用したと言われる深井戸（深さ89m、直径4インチ）があり、水の便が良いことなどの点を考慮したためである。

2) 道路状況と利用計画

道路事情については、アスンシオンからラボトリアまでの国道9号線はアスンシオンから約400kmはアスファルトで舗装されており、残りは土道であるが、管理が良く、車輛走行状態は良好であると言える。

ラボトリアから北へ入る国道108号線は幅員10mの土道であるが、9号線同様車輛走行上特に支障はないと判断される。

108号線から計画圃場までを結ぶ石油探査時の調査用道路については、29kmの内3km程度にわたって低い部分があり、降雨時には20~50cm程度水没する。

従って、これらの場所については、盛土による簡易な道路整備が必要であろう。

3) 圃場設計

圃場計画にあたり、1区画の規模については、最適品種選抜試験に必要な面積として5haを計画し、6系統について施肥試験区も含めて行うとすると、その必要面積は5ha×6系統×2施肥試験区=60haとなる。そのほかに、挿木繁殖技術開発試験圃場12aと育苗株定植用圃場1haを計画する。これらの圃場には試験管理の目的から10m~5m幅の農道を配置する。

更には、栽培圃場管理のために建物施設を計画する。この面積2haを合わせ、全体面積は約68haとなる。

全体圃場配置計画は図4-2に示す。

4) 開墾計画

ア. 現況の土地状況

栽培圃場予定地は現在原始林であるため、開墾計画のために立木調査を実施した。計画位置付近 100haについて、その周囲を1m幅で伐開し、立木の数、樹径等について調査を行った結果は下表のとおりである。

立木調査表 (/ 1 ha)

胸高直径	本数	高さ	備考
50cm~30cm	100 ~ 200	15m~10m	この中には50cm以上のものもある。
30cm~10cm	200 ~ 300	10 ~ 7	
10cm以下	7,000~10,000	5 ~ 3	

イ. 伐開, 抜根, 排根計画

上述の立木調査結果から本地区の伐開, 抜根はブルドーザー (11ton 級) で倒木し, 抜根する必要がある。倒木, 抜根した樹木を50m間隔で集めて火入を行う。焼却後これらの残根を集めて再び焼却する。2~3回程度の収集, 焼却を繰返し排根計画を終了する。

ブルドーザーの作業運転時間は, 立木の樹径, 数から見て10~15時間 /haの範囲になろう。近隣農場での聞き取り調査では10~12時間 /haであった。本計画ではこれ等のデータを基に10時間 /haを見積もる。この作業はブルドーザーが必要となるが, 試験的事業の本計画においては, 開墾面積が68haと少ないため, ブルドーザーを購入 (2,400万円) して行くと, 造成費が割高となる。従って, 伐開, 抜根の作業は開発業者に委託して行う計画とする。

ウ. 荒起し

伐開, 抜根, 焼却の後にトラクターとディスクプラウによる荒起しを2回行う。荒起しは1回当たり2.5 時間 /haを見積もる。(近隣農場の実績を参考にした)

エ. 整地

荒起しの後、整地のためトラクターとディスクハローによる耕起を3回行う。

ディスクハローによる耕起は、1回当たり1時間 /haを見積もる。

(近隣農場の実績を参考にした)

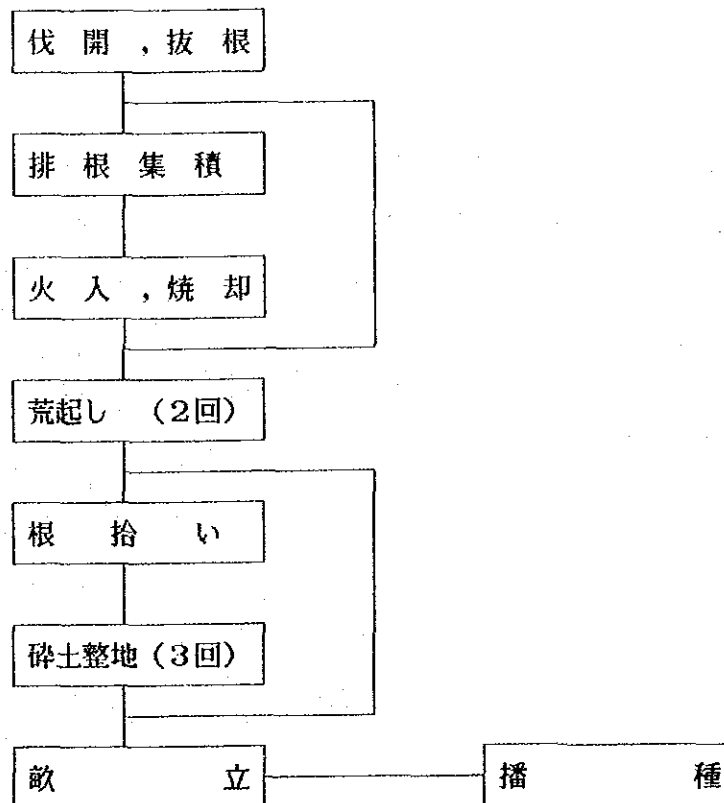
オ. 根拾い

ブルドーザーによる排根は主に大きな木の根であり、本地区のように比較的細かい木の根が多い所はディスクブラウ、ディスクハロー等の耕起を行うと根が沢山でてくる。これ等を人力とトレーラーによって集め耕地から排除する。根拾いに要する人夫とトラクターの歩掛りは、人夫10人 /ha, トラクター1.5 時間 /haを見積もる。根拾いは荒起し終了後と整地終了時と2回行う。

カ. 畝立

播種のために畝立を行う。畝立歩掛りは目印付人夫4人 /ha, トラクターと畝立機を利用し、運転時間は1.5 時間 /haを見積もる。

以上の作業のフローチャートは次のとおり。



キ、開墾期間

試験的事業の全体面積は68ha（栽培実質面積60ha）で、開墾期間は前述の作業歩掛りを基に次表のとおり計画した。伐開から畝立までは約5.8ヵ月を要することになるがブルドーザーによる伐根とトラクターによる荒起しを重ねると全体期間を短縮することができる。

試験事業の開墾期間

行程	使用機械	圃場面積 (ha)	単位ha当り 作業時間 (hr)	所要時間 (hr)	所要日数 (日)
伐開、抜根	ブルドーザー	68	10.0	680	2台使用43
荒起し	トラクターとディスク	68	(2.5hr×2) 5.0	340	1台使用43
整地	トラクターとディスク	68	(1.0hr×3) 3.0	204	〃 26
根拾い	トラクターとトレー	68	(1.5hr×2) 3.0	204	〃 26
畝立	トラクターと畝立	61	1.0	61	〃 8
合計					146

開墾作業は $146日 \div 25日 = 5.84$ ヵ月を要する（1日：8時間稼働）

実際には伐開、抜根と荒起し作業を重ねることができ、作業行程は次のようになろう。

工種	所要月数	1	2	3	4	5	6	7	備考
伐開、抜根	1.7ヵ月	—							$43 \div 25 = 1.7$
荒起し	1.7 〃	—							〃
整地	1.1 〃	—							$26 \div 25 = 1.1$
根拾い	1.1 〃	—							〃
畝立	0.3 〃	—							$8 \div 25 = 0.3$
播種	0.5 〃	—							$12 \div 25 = 0.5$
合計	6.4 〃	—							

(2) 施設計画

1) 管理建物施設計画

栽培圃場管理のために次のような建物施設を計画する。

ア. 建物施設

建物施設	規模	収容人数	建物構造
1 事務所兼場長住宅	(6m × 24m) 144 (m ²)	1 (人)	屋根トタン 壁レンガ、木造作り
2 作業班長住宅	(6m × 10m) 60	1	屋根トタン 壁レンガ、木造作り
3 常用労働者住宅	(36 m ² × 2戸) 72	4	//
4 倉庫	(6m × 18m) 108	-	//
5 車庫	(6m × 18m) 108	-	//

上記の建物資材はすべてアスンシオンから運搬されることになる。建物施設は試験的事業の目的を考慮し、木造を主体とした耐用年数20年程度のものを計画する。

イ. 用水

この地方では飲料水の確保は天水を利用している。屋根の雨水を1カ所に集め、これを貯留した後、ポンプアップして利用している。

地下水利用も考えられるが、チャコ地方総合開発計画の資料によれば、この地方の塩分濃度は1000~2000PPMと言われており、飲料水にはあまり適さないと判断される。

従って、本事業では、飲料水は天水を利用するものとして、雨水利用の施設を計画する。屋根には雨水用の樋を設置し、地下に貯留する。貯水タンクは、住人6人に対し1日50ℓ、90日分とすれば貯水量は6人×50ℓ / 1人日×90

日=27,000ℓ =27m³となる。貯水槽としては、3m×3m×3m程度のものとなろう。構造は半地下式を予定。

飲料水以外の雑用水は既存の井戸を利用して、地下水を利用するものとする。

2) 育苗施設

挿木繁殖技術開発試験のため育苗施設を計画する。この施設規模は12a程度とし、かんがい設備（スプリンクラー式）遮光設備を設る。

又、育苗株定植用圃場にもかんがい施設を計画するが、方法としてはドリップかんがいをを行うのが適当であろう。簡易な高架水槽と有孔塩ビ管で行う程度のもので良いと考える。

かんがい用水は既存の井戸から地下水を揚水して利用するものとする。地下水は塩分濃度が1000PPM前後と記録されているが、ホホバのかんがい用水としては特に問題とならないと考えられる。用水量としては、1ha程度の面積であれば20~50ℓ/minで十分と思われる。（日かんがい時間5~8時間）

地下水利用については、地下水位が20~30m以上の深さにあると報告されており、又近隣の牧場でも畜産用水等として利用している。透水係数は不明であるが既存の井戸が径4インチ、深さ89mであれば、20~50ℓ/minは揚水できると推定する。

（この井戸の揚水量として24m³/hrの記録が報告されている）

以上の管理建物施設、育苗施設等についての建設費は表4-1に示す。

(3) 資機材調達及び利用計画

1) 農業機械

開墾、整地、植付、除草等の開墾、維持管理作業のための農業機械類はすべてパラグアイ国内で入手できる。これ等はブラジル製が多いが、日本製より安い。ホホバは永年作物であるため、開墾時にはブルドーザーなどの大型機械も要するが、播種が終われば、除草、薬剤散布等が主な作業となり、トラクターの使用が多くなる。

試験的事業では68haと小規模な開墾面積であるため、ブルドーザーを使用する伐開、抜根は開発会社に委託する。これ以外の作業に必要なトラクターを始め農業機械のすべては購入する。

特に搾油機は収穫が開始できる段階で導入すべきであり、収穫量に合せた規模（日当たり1.0ton処理能力）のものを計画する。

2) 車 両

栽培予定地が首都アスンシオンから730kmと遠隔地にあり、資機材のすべてをアスンシオンから運搬することを考慮してトラック1台、又営業活動、生活用としてピックアップ1台、ジープ1台を計画する。これ等は前述のように本予定地が首都アスンシオンから遠隔地であることから事故等の緊急事態のためにも必要であろう。

トラック……………資機材の運搬、ホホバ油の運搬に利用

ピックアップ……………農場内での資材運搬、臨時労働者集め、ジープの予備として利用

ジープ……………アスンシオンとの連絡、営農、営業活動のために利用

3) 雑機械

雑機材とは、深井戸用ポンプ、飲料水用ポンプ、修理工具、小農具等である。発電機による電灯生活も計画する。

車輛、雑機械についてはすべてアスンシオンで購入することができる。

4) その他資材

建設資材、燃料タンク用ドラム缶、燃料、オイル、薬剤等はすべてアスンシオンで購入し現地へ運搬することになる。一般資材価格は日本製、ヨーロッパ製のものが高く、ブラジル、アルゼンチン製のものは安い。

以上の農業機械、車輛、雑機械等について、必要な機械の種類と利用計画は、表4-2に示す。

又、資機材の調達にあたっては、試験的事業では搾油機を除き事業開始時に一括して揃える必要がある。

機械の耐用年数を7年とし、機械導入計画とその費用を表4-3に示す。

表4-1 管理施設建設費

管理施設	規模	単位/㎡	工事金額
① 事務所兼場長住宅	6m×24m=144㎡	50,000 ^{Gr}	7,200,000 ^{Gr}
② 作業班長住宅	6m×10m=60㎡	50,000	3,000,000
③ 人夫住宅	4m×9m=36㎡×2戸	27,000	1,944,000
④ 倉庫	6m×18=108㎡	30,000	3,240,000
⑤ 車庫	6m×18=108㎡	20,000	2,160,000
⑥ 育苗施設	1,200㎡		2,765,000
⑦ 資材運搬	30回	1500km/5km ×160Gr/P 48,000	1,440,000
計			21,749,000

上記の建物は事業初年度に建設する。

建物施設の耐用年数は20年とする。尚、育苗施設のそれは10年として計画する。

表4-2 試験的事業の機械利用計画一覧表

機 械	用 途	台 数	調達地
		(台)	バグアイ、アスンソン市内
a. 農業機械			
① トラクター 90 HP	荒起し、整地、うね立、除草等	1	〃
② ディスクプラウ	荒起し	1	〃
③ ディスクロー	碎土、整地、除草	1	〃
④ 畝立機	畝立	1	〃
⑤ トラクター 6ton	根拾い、運搬用	1	〃
⑥ 排土板	整地、根集め、その他	1	〃
⑦ 消毒機	薬剤散布	1	〃
⑧ 搾油機	搾油	1	〃
⑨ 発電機 15KVA	電灯、水道、かんがい用	1	〃
b. 車両			
① トラック 10ton	資機材運搬	1	〃
② ピックアップ 1 ton	小資材、労働者運搬	1	〃
③ ジープ	アスンソン連絡、生活用	1	〃
c. 雑機械及び器具			
① 飲雑用水ポンプ	天水利用ポンプ H = 10m	1	〃
② 深井戸ポンプ	かんがいのための深井戸利用	1	〃
③ モーター、コンプレッサー	深井戸ポンプのためのコンプレッサー	1	〃
④ 修理工具	農業機械修理、整備	1式	熔接材、エアコンプレッサー チェーンブロック 〃
⑤ 小農具	農耕用器具	1 〃	チェーン、スコップ、テント 〃

表4-3 試験的事業の機械及び車両購入計画

機 械 名	台	価 格	初年度	8年目	15年目
		Gr	Gr	Gr	Gr
a. 農業機械			(25,366,000)	(25,366,000)	(23,208,000)
①	トラクター 90HP	1台 12,375,000	12,375,000	12,375,000	12,375,000
②	ディスクラウ3discos	1 840,000	840,000	840,000	-
③	ディスクラウ 幅360cm	1 2,713,000	2,713,000	2,713,000	2,713,000
④	畝立機	1 1,318,000	1,318,000	1,318,000	-
⑤	トレー 6 ton	1 1,560,000	1,560,000	1,560,000	1,560,000
⑥	排土板	1 2,360,000	2,360,000	2,360,000	2,360,000
⑦	消毒機	1 1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000
⑧	搾油機	1 4,375,000	4,375,000	4,375,000	4,375,000
⑨	発電機	1 3,150,000	3,150,000	3,150,000	3,150,000
			(3年目)	(10年目)	(17年目)
b. 車両			(51,864,000)	(51,864,000)	(51,864,000)
①	トラック 10ton	1 18,297,000	18,297,000	18,297,000	18,297,000
②	ピックアップ 1ton	1 14,067,000	14,067,000	14,067,000	14,067,000
③	ジープ	1 19,500,000	19,500,000	19,500,000	19,500,000
c. 雑機械及び器具			(6,534,000)	(5,844,000)	(5,844,000)
①	飲雑用水ポンプ	1式 279,000	279,000	279,000	279,000
②	深井戸ポンプ	1〃 500,000	500,000	500,000	500,000
③	モーター、コンプレッサー	1〃 1,269,000	1,269,000	1,269,000	1,269,000
④	修理工具	1〃 1,508,000	1,508,000	1,508,000	1,508,000
⑤	農耕用器具	1〃 1,237,000	1,238,000	1,238,000	1,238,000
⑥	燃料用ドラム缶	1本 16,000	480,000	-	-
			(30本)		
⑦	燃料用タカ 5000ℓ	1本		1,050,000	1,050,000
⑧	井戸清掃	1m 14,000	1,260,000	-	-
計			83,764,000	83,074,000	80,916,000

5) 農地造成及び管理建物施設工事積算資料

栽培予定地は現在原始林であるが、これを前述の開墾方法により栽培圃場に造成する工事費及び圃場管理のための建物施設の建設工事費の基礎単価を以下に示す。
又農業機械、車両、雑機械器具等についても価格調査を行ったのでその結果を示す。

表4-4 工種：伐開、排根、荒起こし、整地、畝立て

単価：390,703 Gr/ha

項目	数量	単位	単価	金額	備考
①ブルドーザー伐開排根	10	hr/ha	27,000	270,000	開発会社に委託するため見積りに頼る
②荒起こし ディスクプラウ	2	回/ha	12,628	25,256	表4-5
③整地 ディスクロー	3	回/ha	7,898	23,694	表4-6
④根拾い	2	回/ha	32,700	65,400	表4-7
⑤畝立て	1	ha/hr	6,353	6,353	
合計				390,703	

表4-5 工種：荒起こし（トラクターとディスクプラウ使用）

単価：12,628 Gr/ha 1時間当り費用 5,051Gr

1ha 2.5時間

項目	数量	単位	単価	金額	備考
時間当費用			Gr	Gr	Gr
トラクター運転軽油	12	ℓ	160	1,920	
雑材料	上記	20%		384	
機械修理費	1	hr	2,476	2,476	(2386+90)
機械管理費	1	hr	271	271	(265+6)
計				5,051	
1ha当り	2.5	hr	5,051	12,628	

表4-6 工種：整地（トラクターとディスクハロー）

単価：7,898Gr/ha 1時間当り費用 5,265Gr
1ha/1.5時間

項目	数量	単位	単価	金額	備考
時間当費用			Gr	Gr	Gr
トラクター運転軽油	12	ℓ	160	1,920	
雑材料	上記	20%		384	
機械修理費	1	ha	2,386	2,677	(2386+291)
機械管理費	1	ha		284	(265+19)
計				5,265	
1ha当り	1.5	hr	5,265	7,898	

表4-7 工種：根拾い（トラクターと入力）
（トラクターとトレーラー）

単価：32,700 Gr/ha / 1回

項目	数量	単位	単価	金額	備考
(1) 時間当費用			Gr	Gr	Gr
トラクター運転軽油	12	ℓ	160	1920	
雑材料	上記の	20%		384	
機械修理費	1	hr	2,386	2,553	(2,386+167)
機械管理費	1	hr	265	276	(265+11)
小計				5,133	
(2) ha当り経費 (1回当り)					
トラクター運転経費	15	hr	5,133	7,700	
労働者	10	人	2,500	25,000	
計				32,700	

表4-8

工 種 : 畝立 (トラクターと人力)

(トラクターと畝立機)

単 価 : 6,353Gr/ha

項 目	数量	単位	単価	金額	備 考
トラクター運転軽油	12	ℓ	Gr 160	Gr 1,920	Gr
雑 材 料	上記の	20%		384	
機械修理費	1	hr	2,527	2,527	(2386+141)
機械管理費	1	hr	274	274	(265+9)
小 計				5,105	
労働者	4	1人	312	1,248	2500 /8hr
合 計				6,353	

表4-9 工種：ブルドーザー伐開、板根
(ブルドーザー購入の場合)

単価：179,900 Gr/ha

項目	数量	単位	単価	金額	備考
ブルドーザー運転	12	ℓ	Gr 160	Gr 1,920	
軽油 雑材料	上記の	20%		384	
ブルドーザー修理費	1	hr	14,117	14,117	
ブルドーザー管理費	1	hr	1,569	1,569	
計				17,990	
1 ha当り	10	hr	17,990	179,900	

表4-10 工種：伐開排根、荒起し、整地畝立て

単価：300,603Gr/ha

項目	数量	単位	単価	金額	備考
			Gr	Gr	
ブルドーザー伐開、 排根	10	hr	179,900	179,900	表4-9
荒起し(ディスクプラウ)	2	回/hr	12,628	25,256	表4-5
整地(ディスクロー)	3	回/hr	7,898	23,694	表4-6
根拾い	2	回/hr	32,700	65,400	表4-7
畝立て	1	ha/hr	6,353	6,353	表4-8
計				300,603	

表4-11 工種：育苗施設 (1200m²)

単価：2,765,000Gr

項目	数量	単位	単価	金額	備考
1. 遮光設備			Gr	Gr	
労働者	50	人	2,500	175,000	
材料費	1,200	m ²	1,200	1,440,000	木材等
小計				1,565,000	
2. 高架水槽					
労働者	20	人	2,500	50,000	
水槽	15	個	300,000	300,000	2.0m ³
やぐら	1	式		350,000	
小計				700,000	
3. かんがい施設	1	ha	500,000	500,000	パイプ等
合計				2,765,000	

表4-12 機械経費

施工機械	購入価格(1) Gr	耐用時間(2) hr	償却費(3) Gr	修理費		管理費		合計
				割合(4)	金額(5) Gr	割合(6)	金額(7) Gr	
ブルドーザー	73,200,000	7,000	9,411	1.35	14,117	0.15	1,569	25,097
トラック 90HP	12,375,000	7,000	1,591	1.35	2,387	0.15	265	4,243
コンクリートポンプ	840,000	7,000	108	0.75	90	0.05	6	204
コンクリートポンプ	2,713,000	7,000	349	0.75	291	0.05	19	659
竪立	1,318,000	7,000	169	0.75	141	0.05	9	319
ローラー	1,560,000	7,000	201	0.75	167	0.05	11	379
			$(3) = (1) \times (1.0 - 0.1) / (2)$ $(5) = (1) \times (4) / (2)$ $(7) = (1) \times (6) / (2)$ $(8) = (3) + (5) + (7)$					

表4-13 機械器具価格(1)

調査月日 86' 11/2

	台数	価格	用途
a 農業機械			
		Gr	
① トラクター90 HP	1	12,375,000	荒起, 整地, 畝立 除草等
② ディスクプラウ	1	840,000	荒起
③ ディスクハロー	1	2,713,000	整地、除草
④ 畝立機	1	1,318,000	畝立
⑤ トレーラー 6 ton	1	1,560,000	根ひろい等の運搬
⑥ 排土板(大)	1	2,360,000	雑工事用
⑦ 排土板(小)	1	264,000	
⑧ 消毒機 500 l	1	1,050,000	消毒
⑨ 搾油機(小)	1	4,375,000	搾油(電動式)
⑩ 発電機 20 KVA	1	3,675,000	軽油
⑪ 発電機 15 KVA	1	3,150,000	軽油
b 車両			
① トラック 10 ton	1	18,294,000	資材運搬
② ピックアップ1 ton	1	14,067,000	資材運搬
③ ジープ	1	19,500,000	日本製
c 雑機械及び器具			
① 飲雑用水用施設	深井戸 1式	500,000	深井戸用
② 燃料用ドラム缶	1本	16,000	1本 180 ℓ
③ 燃料用タンク 5000ℓ	1基	1,050,000	5000 ℓ
④ 井戸清掃	1m	14,000	
⑤ 天水用井戸ポンプ	1式	279,000	
⑥ 修理工具	1式	1,508,000	溶接機、アーク レッサー、チェーンブロック 燃料ポンプ、その他
⑦ 小農具	1式	1,237,580	
⑧ エーター、ポンプレッサー	1式	1,269,000	深井戸用

表4-13 機械器具価格(2)

機械器具	台数	価格	用途
a 小農器具	台	Gr	
① チェーンソー	1	10,350	農作業用
② スコップ	1	2,070	農作業用
③ 山刀	1	5,790	農作業用
④ クワ	1	4,260	農作業用
⑤ テント	1	120,000	収穫物乾燥用

表4-14

建設工事基礎単価

(アスンシオン市内での調査)

名 称	内 訳	単 位	金 額	備 考
1. 普通作業員		人	1,500	
2. 特殊作業員		人	2,500	
3. 掘削	人力	m ³	750	
4. 掘削	機械	m ³	200	
5. 埋戻	人力	m ³	750	
6. 埋戻	機械	m ³	200	
7. 残土	人力	m ³	750	
8. 残土	機械	m ³	200	
9. 鉄筋	φ13m/m ~ 20m/m	ton	369,000	
10. 型枠	木製	m ²	2,350	
11. コンクリート		m ³	65,000	ミキサー使用
12. モルタル		m ³	1,700	手ぬり
13. 砕石		m ³	2,625	
14. 栗石		m ³	1,495	
15. 捨コンクリート		m ³	40,000	
16. 管布設	φ110m/m	km	5,828,000	
17. 管布設	φ60m/m	km	1,780,000	
18. 管布設	φ50m/m	km	1,500,000	
19. かんがい施設	スプリンクラ	ha	580,000	簡易方式
20. かんがい施設	点滴方式	ha	500,000	簡易方式
21. 一般住宅	屋根トタン木造	m ²	50,000	
22. 簡易住宅	屋根トタン木造	m ²	27,000	
23. 建物	屋根トタン、壁シガ	m ²	70,000	(事務所用)
24. 倉庫	屋根トタン	m ²	30,000	
25. 車庫	屋根トタン	m ²	20,000	
26. 門扉		1ヶ	100,000	

圖4-1 計畫圍場位置圖

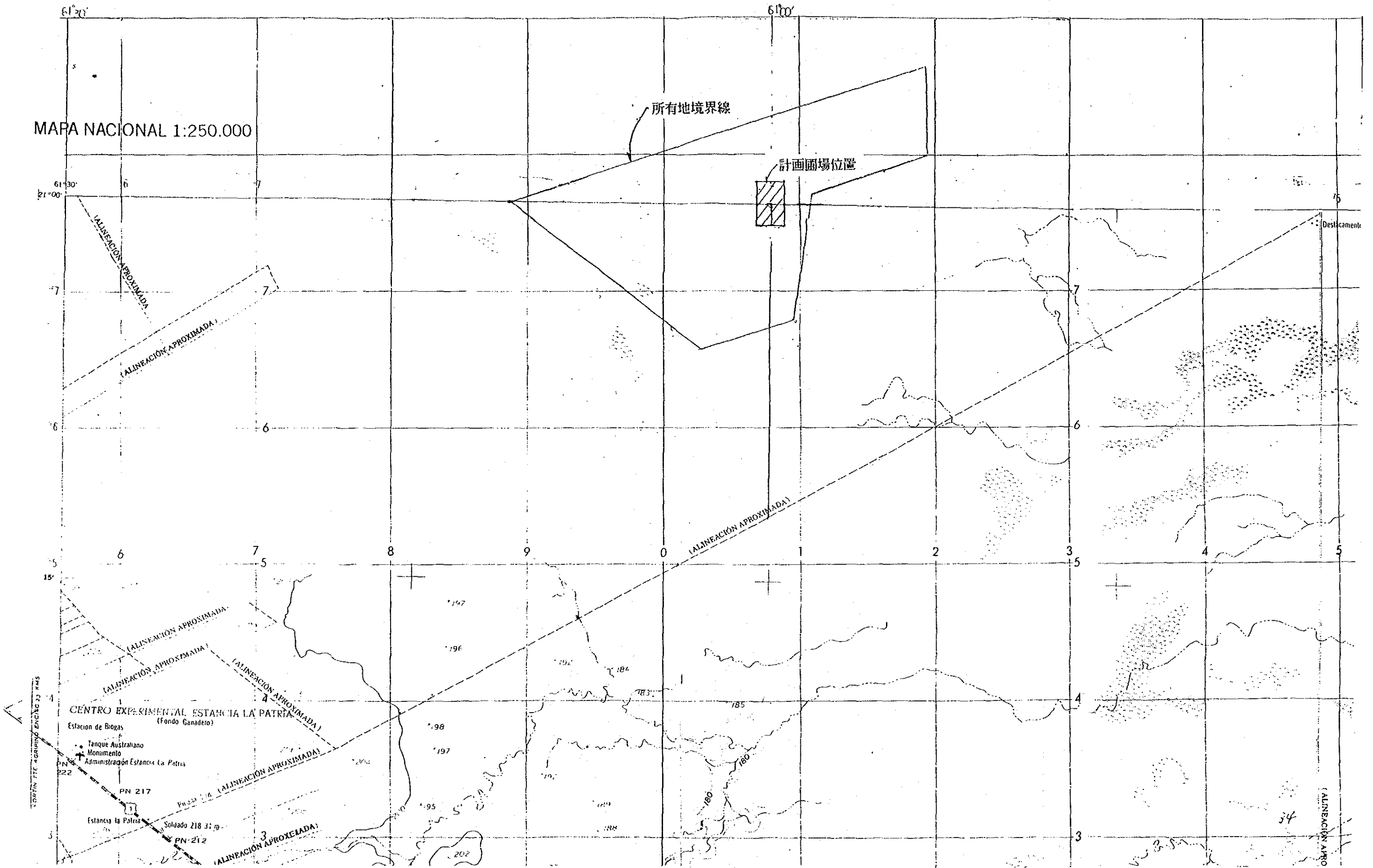


图 4-2 試驗圃場計画面圖

(单位 m)

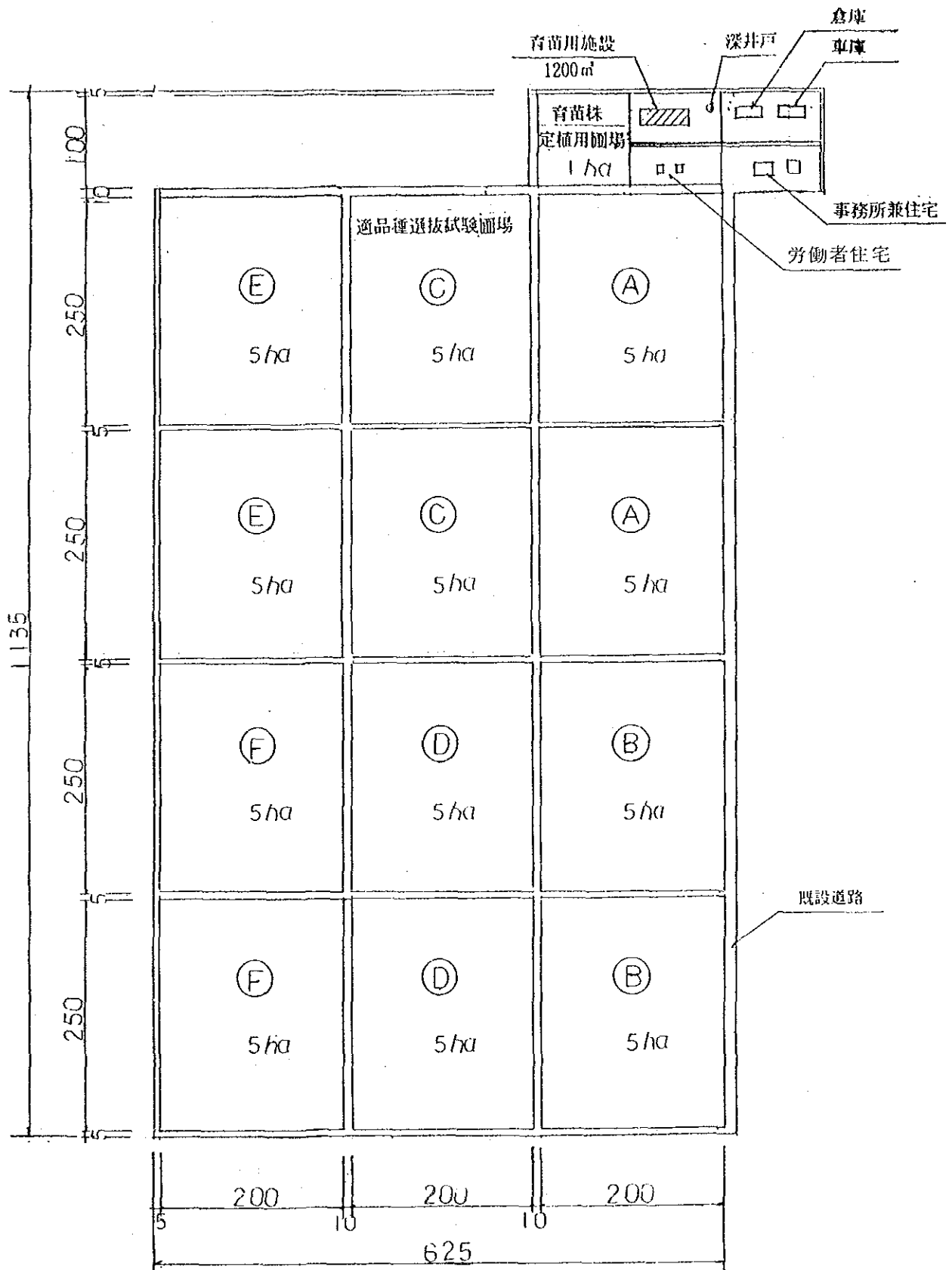
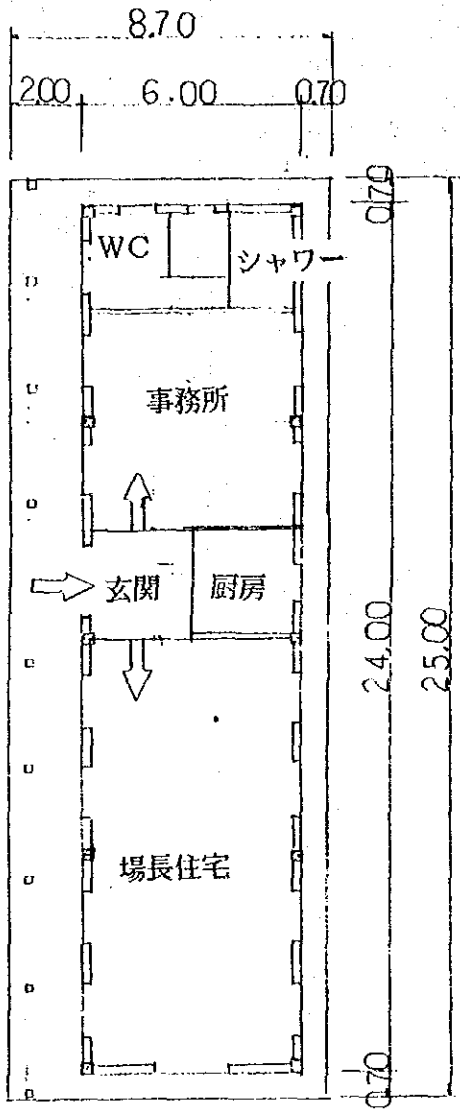
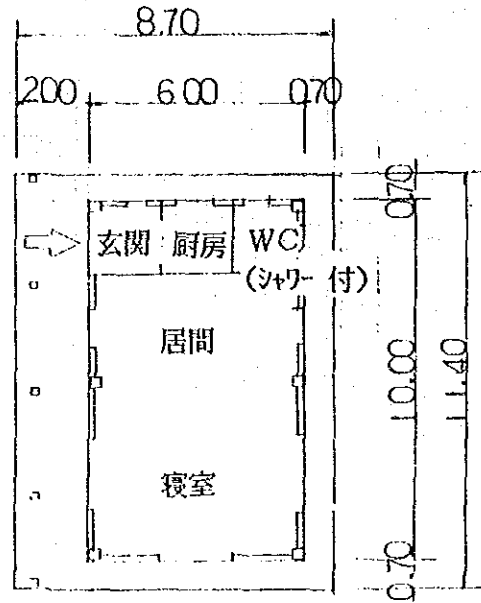


图 4-3 事務所兼場長住宅 作業班長住宅

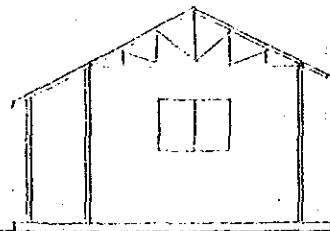
(单位 m)



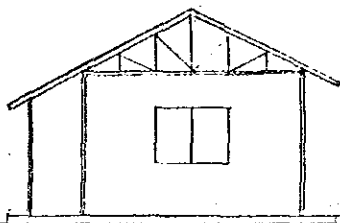
平面図



平面図



断面図

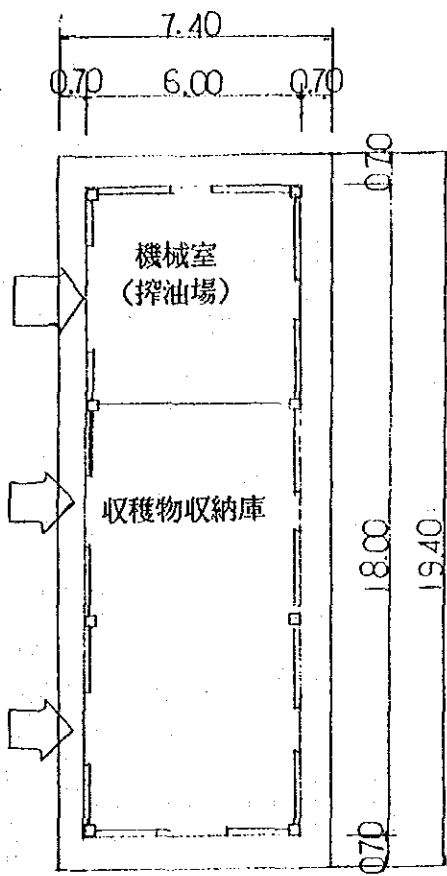


断面図

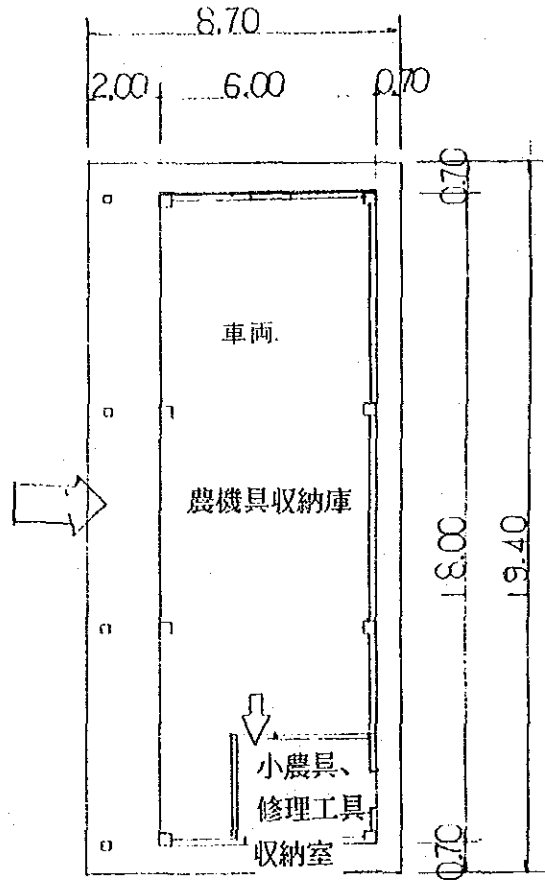
图 4-4 倉庫

車庫

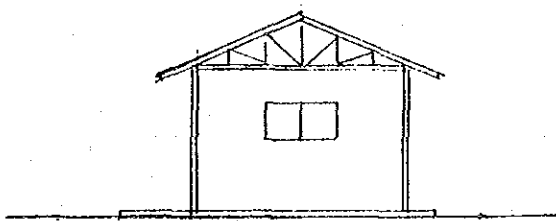
(单位 m)



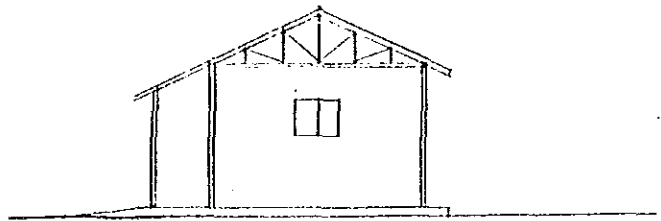
平面图



平面图



断面图



断面图

図 4-5

(単位 m)

労働者住宅

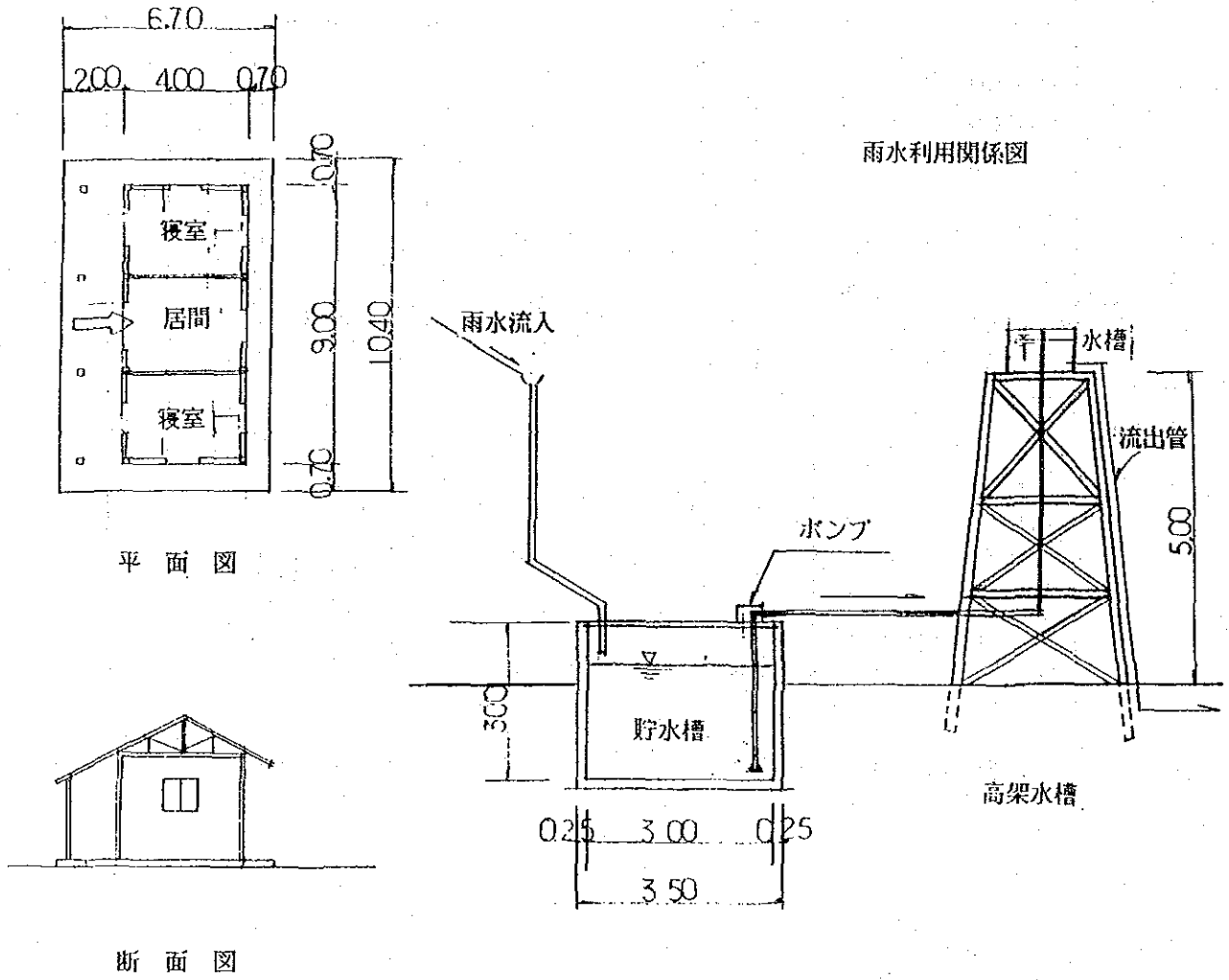
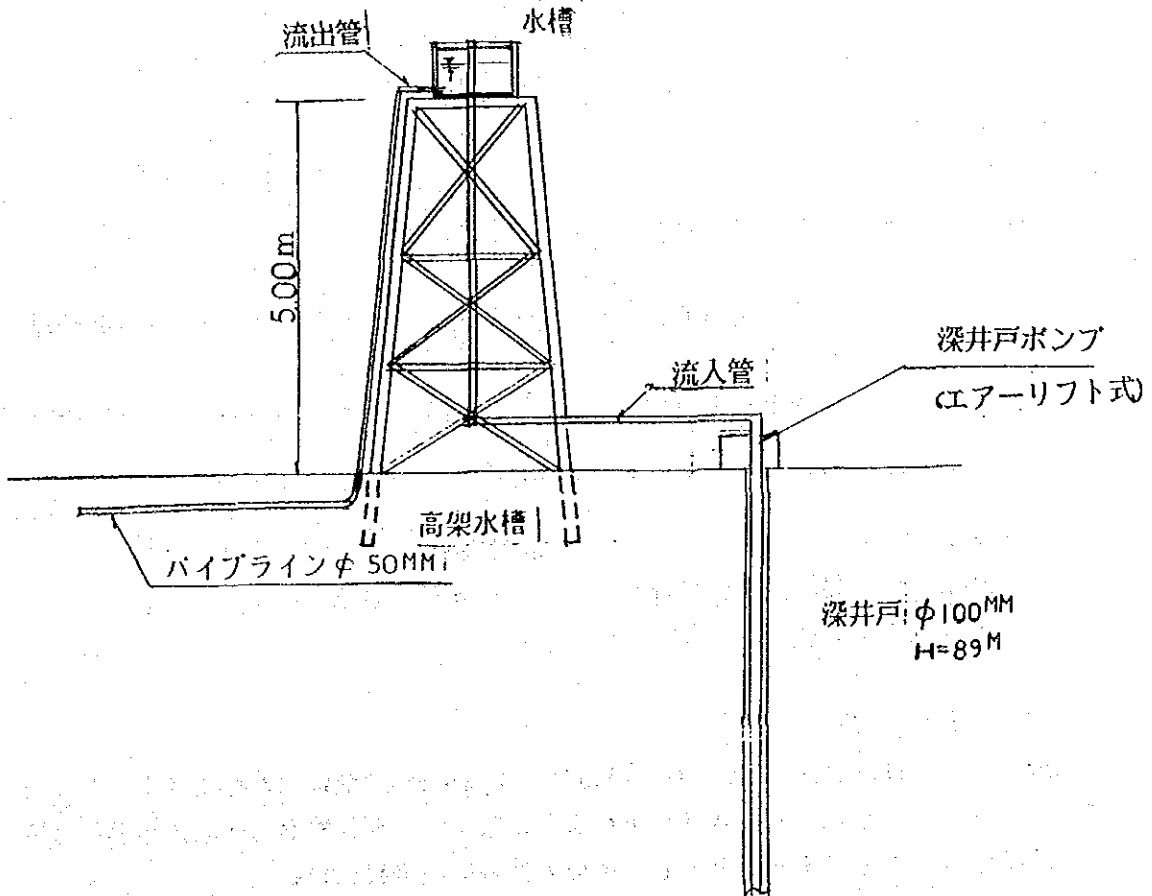
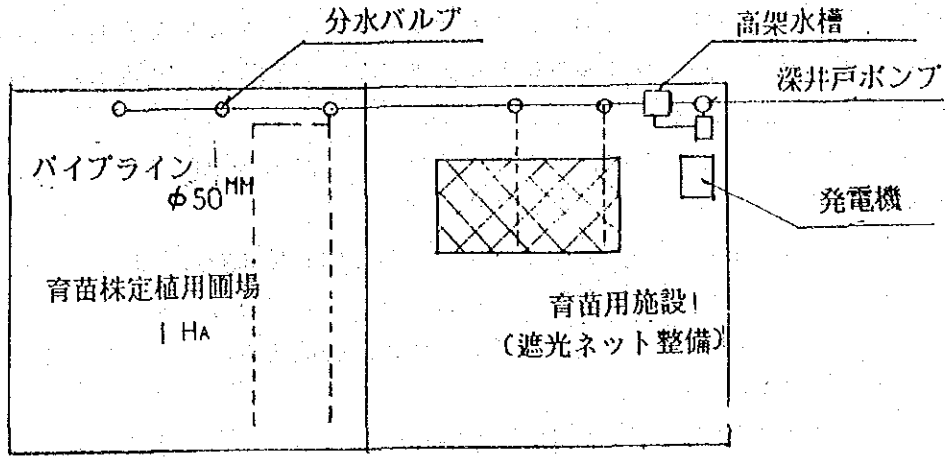


図 4-6 かんがい模式図



5. 経営計画

本事業は本邦企業がパラグアイ国に設立した企業(100%出資)を通じて、チャコ地方の所有地内において計画中の、ホホバの優良系統選抜を中心とした68ha規模の試験的事業である。

栽培作物としてのホホバは、ここ数年、未利用油料植物として関係各方面の注目を集めており、現在、アメリカ、イスラエルをはじめとする多くの国々の、政府あるいは民間レベルの諸機関等が試作、研究を行なっている。

しかし、当該研究は緒に着いたばかりということもあって、安定的供給の拡大をもたらす商業的植栽方法の確立には至っていないのが実情である。

本事業は、上記の背景を踏まえ、現在でもほとんど作物栽培の行なわれていないチャコ地方で実施するので、まさに試験的事業であると言えることができる。

本項では、既述の栽培試験計画に従い、現地企業が試験的規模で、事業を20年間継続するものとして経営試算を行なった。

なお、本事業の経営計画では、事業開始期を昭和62年5月1日とし、為替レートは、昭和61年11月20日を基準として以下のように設定した。

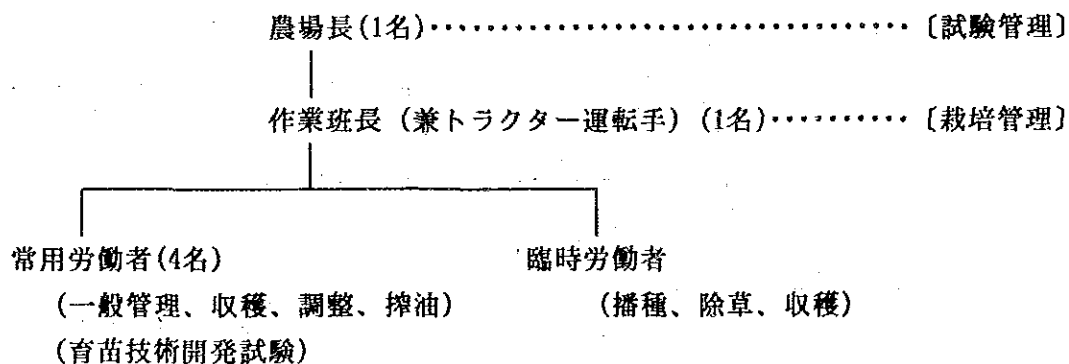
US\$1.00=¥165.65=Gr 600.00

¥ 1.00=Gr 3.60

(1) 事業の運営管理計画

1) 運営体制

事業の運営・管理体制を以下に示した。



2) 人件費、福利厚生費

現地スタッフは6名で、そのうち、農場長、作業班長の2名は現地在住日本人とした。事業の運営管理にかかる人件費は以下のように設定するが、季節的作業に必要な労働力は臨時労働者を充当することとし、その人件費は栽培費に含む。

福利厚生費は常用人件費の2%(年間)とした。年間人件費、福利厚生費は表-5-1に、

示した。

表-5-1 農場スタッフ人件費・福利厚生費

	員数	月給	年棒 (Gr)	(千円)
農場長	1	300,000	3,900,000	1,083
作業班長	1	250,000	3,250,000	903
常用労働者	4	70,000	3,640,000	1,011
人件費	6	830,000	10,790,000	2,997
福利厚生費			215,800	60

* 年棒は13ヵ月分とした

3)保守管理費

施設、車両、機械類の修理、維持管理に要する費用を表5-20に示した。費用は購入価額の5%(年間)とし、取得年度より計上する。なお、トラクター、およびトラクター用アタッチメントの保守管理は、トラクター運転経費として栽培費に含む。

4)燃料・オイル代

車両の農場内、農場付近、農場←→アスンションの利用、及びポンプ、事務所、住宅への電力供給の発電機の運転にかかる燃料・オイル代は以下のように計上する。

・トラック、ジープ、ピックアップ

農場←→アスンション往復 (730Km×2≒1,500Km)

$1,500\text{Km} \div 5\text{Km/Lt} \times 160\text{Gr/Lt} = 48,000\text{Gr}$ (軽油 1 Lt=160Gr)

月間往復回数を4回とする。

$48,000\text{Gr} \times 4\text{回} \times 12\text{ヵ月} = 2,304,000\text{Gr}$ (年間)

農場内外移動(500Km/月、1台)

$500\text{Km} \div 5\text{Km/Lt} \times 160\text{Gr/Lt} \times 2\text{台} \times 12\text{ヵ月} = 384,000\text{Gr}$ (年間)

・発電機

$10\text{Lts/日} \times 365\text{日} \times 160\text{Gr/Lt} = 584,000\text{Gr}$ (年間)

年間燃料代合計は 3,272,000Gr オイル代を燃料費の10%として、

$3,272,000\text{Gr} \times 1.1 = 3,599,200\text{Gr}$

$= 1,000\text{千円}$ (年間)

5)保険料

3車両に車両保険を付与する。費用は購入価額の7%(年間)とし、取得年度より計上する。

	購入価額
トラック	$18,297,000\text{Gr} \times 0.07 = 1,280,790\text{Gr}$
ジープ	$19,500,000\text{Gr} \times 0.07 = 1,365,000\text{Gr}$
ピックアップ	$14,067,000\text{Gr} \times 0.07 = 984,690\text{Gr}$
計	$= 3,630,480\text{Gr}$ $= 1,009\text{千円 (年間)}$

6) 通信連絡費

国内通信、国際通信(電話料金、郵便料金)にかかる費用として60,000Gr/月を計上する。

$$60,000\text{Gr/月} \times 12\text{ヵ月} = 720,000\text{Gr}$$

$$= 200\text{千円 (年間)}$$

7) 雑費

事務用品などの他、ホホバ栽培、市場動向調査用資料などの購入費として20,000Gr/月を計上する。

$$20,000\text{Gr/月} \times 12\text{ヵ月} = 240,000\text{Gr}$$

$$= 67\text{千円 (年間)}$$

また、系統選抜試験から得られた粗油の品質検査を行なう。1サンプル2.5Lts、系統(6)、施肥(2)、種子貯蔵期間(2)の違いによる24点分の検査にかかる費用を1点につき10,000円、サンプルの輸送費として3,000円/Kgを以下のように第3年度に計上する。

検査費	$10,000\text{円/1点} \times 24\text{点} = 240\text{千円}$
輸送費	$3,000\text{円/1Kg} \times 2.5\text{Lts (Kg)} \times 24\text{点} = 180\text{千円}$
事務用品など	67千円
	487千円 (第3年度)

検定方法、調査項目などは「販売計画」を参照。

(2) 試験営農計画

1) 施設、圃場計画

事業実施予定地でのホホバの播種は、雨期の開始期頃が望ましく、87年12月を予定。この播種時期を目標とした農場建設、施設建設、資機材調達および作業実施スケジュールの詳細は4. 施設、圃場計画の項で記述しているの、ここでは、これらにかかる費用について以下のように積算する。

ア. 農場建設

i) 伐開、排根、圃場整備

原始林の伐開から整地、畝立てまでの作業にかかる費用を表5-2に示した。荒起こし以後の作業費用にはトラクターの燃料代のほか、各アタッチメントの保守管理費を含む。

表5-2 農場建設費用明細

項目	数量	単位	単価	金額	備考
伐開、排根	10	hr/ha	27,000	(270,000)	現地業者に発注
圃場整備					ブルドーザーによる
荒起こし	2	回/ha	12,628	25,256	購入トラクターによる
整地	3	回/ha	7,898	23,694	
根拾い	2	回/ha	32,700	65,400	
畝立て	1	ha/hr	6,353	6,353	
(小計)				(120,703)	

伐開、排根 $270,000\text{Gr}/\text{ha} \times 68\text{ha} = 18,360,000\text{Gr}$

圃場整備 $120,703\text{Gr}/\text{ha} \times 61\text{ha} = 7,362,883\text{Gr}$

ii) その他整備

農場建設の一環として次の作業を行なう。

深井戸清掃 $14,000\text{Gr}/\text{m} \times 90\text{m} = 1,260,000\text{Gr}$

低地道路の盛土 $27,000\text{Gr}/\text{hr}(\text{賃借}) \times 20\text{hr} = 540,000\text{Gr}$

合計 $1,800,000\text{Gr}$

イ. 施設建設

農場スタッフ住宅、管理施設などの建設にかかる費用(工事費含む)を表5-3に示した。また、育苗施設経費はのかんがい設備(ドリップ式、スプリンクラー式)を含む。

ウ. 資機材、備品

本事業実施上、必要となる車両、農業機械、雑機械、備品などの購入価額、購入年度を表5-5に示した。

表5-3 管理施設建設費

管理施設	規模	単価:Gr/m ²	工事金額
事務所兼場長住宅	6m×24m=144m ²	50,000	7,200,000
作業班長住宅	6m×10m=60m ²	50,000	3,000,000
労働者住宅	4m×9m=36m ² ×2戸	27,000	1,944,000
倉庫	6m×18m=108m ²	30,000	3,240,000
車庫	6m×18m=108m ²	20,000	2,160,000
育苗施設	1,200m ²		2,765,000
資材運搬	30回	48,000/回	1,440,000
合計			21,749,000

※住宅建設費は給水施設等の工事費を含む。

2)栽培計画

ア. 種子の調達と費用

試験事業に供試する6系統の種子はチャコ開発委員会を通じて購入する。ホホバ種子の輸入税は免除されるが、通関手数料などを含めたアスンシオン渡し価格は12,000Gr (US\$20.00)/Kg。

種子購入総経費は

$$12,000\text{Gr/Kg} \times 15\text{Kg/Ha} \times 5\text{ha/区} \times 2\text{施肥試験区} \times 6\text{系統} = 10,800,000\text{Gr (初年度)}$$

$$12,000\text{Gr/Kg} \times 15\text{Kg/Ha} \times 50\text{ha} \times 1\text{系統} = 9,000,000\text{Gr (6年度)}$$

イ. 栽培費

播種、その他の栽培管理作業とこれにかかる栽培経費/60haを表5-6-7に示した。

ホホバ園を資産として評価するとの考えから、成木に至るまで(7年間、7年度までとした)の投入費用(種子購入費、栽培費)を成園費として計上する。年度毎の成園費は表5-4のとおり。

表5-4 年度別成園費

単位:千Gr	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度	合計
種子購入費	10,800	-	-	-	-	9,000	-	19,800
栽培費	5,599	2,884	2,884	2,834	2,834	5,576	2,875	25,486
成園費	16,399	2,884	2,884	2,834	2,834	14,576	2,875	45,286

表5-5 資機材・備品購入費

対 象	価 額 (千 G r)	数 量	対 象 年 度
車 両			
トラック (10t)	18,297	1	1,8,15 年 度
ジープ	19,500	1	1,8,15 年 度
ピックアップ (1t)	14,067	1	1,8,15 年 度
農 業 機 械			
トラックター (90HP)	12,375	1	1,8,15 年 度
ディスクプラウ	840	1	1,8,15 年 度
ディスクハロー (360)	2,713	1	1,8,15 年 度
うね立機	1,318	1	1,8,15 年 度
トレーラー (6t)	1,560	1	1,8,15 年 度
排土板	2,360	1	1,8,15 年 度
消毒機 (500Lts)	1,050	1	1,8,15 年 度
発電機 (15KVA)	3,150	1	1,8,15 年 度
搾油機 (1t/Day)	4,375	1	3,10,17 年 度
雑 機 械 等			
深井戸ポンプ	500	1	1,8,15 年 度
雑用水ポンプ	279	1	1,8,15 年 度
コンプレッサー	1,269	1	1,8,15 年 度
燃料用ドラム缶	480	30	1 年 度
燃料タンク	1,050	1	8,15 年 度
修理工具一式	1,508	1	1,8,15 年 度
小農機具	1,238	1	1,8,15 年 度
什 器 ・ 備 品			
冷蔵庫	158	1	1,6,11,16 年 度
無線ラジオ	1,800	3	1,11 年 度
扇風機	106	2	1,6,11,16 年 度
タイプライター	66	1	1,6,11,16 年 度
金庫	280	1	1 年 度
書類棚	80	2	1 年 度
椅子	160	2	1 年 度
調理器	48	4	1 年 度
ベッド	52	1	1,6,11,16 年 度
	324	6	1,6,11,16 年 度

表5-6 ホホバ栽培費 (/60ha)

試験的事業期間

(初年度)	(資 材)				(作 業)
	資 材	所要量	単 価 (ガラニー)	価 格 (ガラニー)	
栽植密度 12,500本/ha (4m×0.2m)					
種子消毒	殺虫剤	1kg/ha	12,000/Kg	720,000	
	殺菌剤	1kg/ha	12,000/Kg	720,000	
施肥(基肥)	複合肥料	50kg/ha	15,000/50kg	450,000	1人日/ha×30ha×2,500Gs/日=75,000Gs
播種	種子	15kg/ha	12,000/kg	10,800,000	5人日/ha×60ha×2,500Gs/日=750,000Gs
病虫害防除					
2回/年	殺虫剤	10kg/回	12,000/Kg	240,000	4,955Gs/hr・ha×60hr・ha×2回=594,600Gs
	殺菌剤	10kg/回	12,000/Kg	240,000	(トラクター)
雑草防除					
2回/年	除草剤	30Lts/回	7,000/Lts	420,000	4,955Gs/hr・ha×60hr・ha×2回=594,600Gs
2回/年	ハロー				4,955Gs/hr・ha×60hr・ha×2回=594,600Gs
					(トラクター)
8回/年	人 力				10人日×8回×2,500Gs/日=200,000Gs
(小 計)				13,590,000	
(人 件 費)		410人日	2,500/人日	1,025,000	
(トラクター-運転費)		360時間	4,955/時間	1,783,800	
合 計				16,398,800	

表5-7 ホホバ栽培費 (/60ha)

試験的事業期間

	(資 材)				(作 業)
	資 材	所 要 量	単 価 (ガラニー)	価 格 (ガラニー)	
(2-3年度)					
病虫害防除					
2回/年	殺虫剤	10kg/回	12,000/Kg	240,000	4,955Gs/hr・ha×60hr・ha×2回=594,600Gs (トラクター)
	殺菌剤	10kg/回	12,000/Kg	240,000	
雑草防除					
2回/年	除草剤	30Lts/回	7,000/Lts	420,000	4,955Gs/hr・ha×60hr・ha×2回=594,600Gs
2回/年	ハロー				4,955Gs/hr・ha×60hr・ha×2回=594,600Gs (トラクター)
8回/年	人 力				10人日×8回×2,500Gs/日=200,000Gs
(小 計)				900,000	
(人 件 費)		80人日	2,500/人日	200,000	
(トラクタ-運転費)		360時間	4,955/時間	1,783,800	
合 計				2,883,800	
4年度以降					
病虫害防除					
2回/年	殺虫剤	10kg/回	12,000/Kg	240,000	4,955Gs/hr・ha×60hr・ha×2回=594,600Gs (トラクター)
	殺菌剤	10kg/回	12,000/Kg	240,000	
雑草防除					
2回/年	除草剤	30Lts/回	7,000/Lts	420,000	4,955Gs/hr・ha×60hr・ha×2回=594,600Gs
2回/年	ハロー				4,955Gs/hr・ha×60hr・ha×2回=594,600Gs (トラクター)
6回/年	人 力				10人日×6回×2,500Gs/日=150,000Gs
(小 計)				900,000	
(人 件 費)		60人日	2,500/人日	150,000	
(トラクタ-運転費)		360時間	4,955/時間	1,783,800	
合 計				2,833,800	

3) 収穫計画

ア. 生産性

パラグアイでの聞き取り調査によると、事業実施予定地では、ホホバ樹の結実は播種後約2年半(第3年度)から始まり、収穫期間は1月から4月までの約4ヵ月にわたると予測される。ここでは栽培試験計画に基づき、気候変動や病虫害による大幅な収量減はないものとして、図3-1に示す生産性を前提に試算した。

イ. 収穫、調整作業

子実の収穫はコーヒー豆のごとく人手によって行なう。収穫期間が長期にわたるため、収穫の最盛期にのみ臨時労働者を調達することとし、日常の収穫、乾燥、調整作業は農場スタッフが行なう。事業実施予定地付近は粗放的な牧畜が行なわれているが、既開墾地が少なく、ホホバの収穫時期と競合するような作物栽培はほとんどないことから、労働力の調達に問題はないとみられる。以下に作業の流れと方法、労働者の雇傭種別を示した。

収穫	集荷	乾燥	調整	搾油
(人手)	(トラクター)	(天日乾燥)	(風選別)	(圧搾式搾油機)
臨時、常用労働者	常用労働者	常用労働者	常用労働者	常用労働者

種子生産量と収穫にかかる臨時労働者の年間調達数を以下のように設定した。

生産量 t/ha	0.5以下	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
臨時労働者 人/60ha	10	20	30	40	50	60	70
農場スタッフ	6	6	6	6	6	6	6

ウ. 搾油

ホホバ油の生産は通常の植物油の生産に使われるスクリー式搾油機を導入、一部改良して行なう。容剤抽出による搾油率の向上も将来的には検討されるべきであるが、現状では、生産規模が小さく、また、油質低下、精製経費、価格と用途の関係など不確定要素が多いので、ここでは、圧搾法のみによる抽出とした。搾油作業は事業実施予定地内で行なう。搾油機械の運転には、常用労働者があたり、機械運転経費(燃料、オイル代)を搾油費用として以下のように設定した。(導入搾油機の日処理能力を1tとした。)

$$160\text{Gr} \times 2\text{Lts/hr} \times 10\text{hr} \times 1.1 = 3,520\text{Gr/1ton} \quad (\text{軽油 } 1\text{Lt} = 160\text{Gr})$$

4) 販売計画

ア. 販売先

本事業で得られた収穫物は事業地内で搾油し、粗油は一般のドラム缶に注入して出荷する。販売先は日本、アメリカを想定し、生産量の半量づつを両国へ海路にて輸出することとした。しかし、生産の拡大に伴って需要が増加すれば、陸路によるアルゼンチン、ブラジルをはじめとする近隣諸国への輸出を検討することは言うまでもない。

イ. 荷姿

ホホバ粗油は、現在、15Kg、55ガロン、100Kg等の缶で日本へ輸入されているが、本試算では、一般の鉄ドラム(容量200Lts)で出荷するとして試算した。

実際に出荷が始まれば、生産の初期段階において、あるいは需要家のニーズによって小型の容器を使用することは十分予想されることである。また、経費節約のために硬質プラスチック容器等による輸出を検討する必要がある。

鉄ドラムの価格から粗油1t当りの梱包資材費を以下のように設定した。

$$1,000\text{Kg} \div 200\text{Kg/ドラム} \times 16,000\text{Gs/ドラム} = 80,000\text{Gr} \\ = 22\text{千円}$$

ウ. 運賃

出荷経路と経費を以下に示した。

事業予定地

(船)	(運賃)Gr12,000 = US\$22
アスンシオン	(積換)US\$5
(船)	(運賃)US\$35
プエノスアイレス	(積換)US\$12
	(船) (運賃)US\$150
	アトランタ(アメリカ)
(船) (運賃)US\$288	

日 本

US\$362/ton

US\$224/ton

両国への平均運賃は US\$298/ton = 49千円

なお、販売に先立って各試験区ごとに搾油率を調査するほか、系統選抜試験から得られた粗油の品質検定を日本で行なう。調査項目はガスクロによる脂肪酸組成、および酸価、比重、融点などの物理特性で、施肥、種子貯蔵期間の違いによる系統間の差異を調査する。

本調査に必要な油の供試量は予想収穫量に比べて微量であるので、出荷量の減少は無視した。

エ. 価格設定

現在のホホバ油の生産は、自生植物からの採取が中心であるため、市場価格は他の油に比べて高水準で維持されている。

近年、最大のホホバ油生産国のアメリカでは、1978年から大規模に栽培され始めたプランテーションからの生産が大幅に増加している。また、栽培作物としてのホホバは、関係各方面の注目を集めており、今後、さらに栽培面積は拡大すると予測されている。

しかし、将来の拡大栽培面積並びに、生産量を正確に予測することは不確定要素が多く困難であるが、供給の増大は、価格を低下させ、既存のトイレタリー製品中心の需要から工業用途へと需要の拡大を促進するものと考えられる。アメリカでは昨年からは、ホホバ油を配合したエンジンオイルが発売されるなど、工業用需要拡大への兆しがみえはじめている。

ある業界筋関係者によれば、現在のホホバ油価格(10~12ドル/kg)は、高水準にあるとはいえ、80年代はじめの75~80ドル/ガロンから比べれば、かなり値下がりしており、1990年には4.5~6ドル/kgまで低下、さらに、アメリカのプランテーション栽培のホホバが成木に達する1990年代半ばには、3ドル/kgまで下がるとも予測している。(アメリカは、86年実績で450トン以上の生産をしたといわれる。)

しかし、本報告書の調査結果の概要でも指摘しているようにホホバ自体が未知の作物であり、さらに、今まで農業的にほとんど利用されていなかったチャコ地方での事業実施という点を考慮すれば、事業の創成期に過大の収穫収入を期待することは極めて危険である。

したがって、本試算においては、ホホバ粗油の販売価格を3ドル/kg(497円/kg)に設定した。なお、この設定価格は、種々のホホバ油予測価格と大きな差はないと認める。

5) 事業資金計画

各年度別の事業所要資金を表5-8-9に示した。

表 5-8

[年度別事業所要資金 / 試驗事業]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(單位: 千円)										
(支出)										
設備投資										
農場建設費	12,201	801	801	787	787	4,049	799	0	0	0
施設建設費	6,041	0	0	0	0	0	0	0	0	0
車両購入費	14,407	0	0	0	0	0	0	14,407	0	0
農業機械購入費	7,046	0	1,215	0	0	0	0	7,046	0	1,215
雑機械購入費	1,465	0	0	0	0	0	0	1,623	0	0
茶器・備品購入費	854	0	0	0	0	196	0	0	0	0
設備投資合計	42,014	801	2,016	787	787	4,245	799	23,076	0	1,215
運営費										
生産費	0	0	13	20	26	42	85	956	944	944
管理費	6,877	6,877	7,358	6,938	6,938	6,938	6,938	6,946	6,946	6,946
販売費用	0	0	171	369	568	994	1,988	3,692	3,692	3,692
運営費合計	6,877	6,877	7,542	7,327	7,532	7,974	9,011	11,594	11,582	11,582
支出合計	48,891	7,678	9,558	8,114	8,319	12,219	9,810	34,670	11,582	12,797

表 5-9
[年度別事業所要資金 / 試験事業]

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	合計
(単位: 千円)											
(支出)											
設備投資											
農場建設費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,225
施設購入費	768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,809
車両購入費	0	0	0	0	14,407	0	0	0	0	0	43,221
農業機械購入費	0	0	0	0	6,447	0	1,215	0	0	0	24,184
雑機器・備品購入費	696	0	0	0	1,623	0	0	0	0	0	4,711
設備投資合計	1,464	0	0	0	22,477	354	1,215	0	0	0	101,250
運営費											
生産費	949	949	949	1,010	1,010	1,010	1,034	1,034	1,034	1,034	13,043
管理費	6,946	6,946	6,946	6,946	6,946	6,946	6,946	6,921	6,921	6,921	139,087
販売費用	3,834	3,834	3,834	5,254	5,254	5,254	5,964	5,964	5,964	5,964	66,286
運営費合計	11,729	11,729	11,729	13,210	13,210	13,210	13,944	13,919	13,919	13,919	218,416
支出合計	13,193	11,729	11,729	13,210	35,687	13,564	15,159	13,919	13,919	13,919	319,666